

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté pour l'obtention du **DIPLÔME D'INGÉNIEUR D'AGROPARISTECH** et du
DIPLÔME D'AGRONOMIE APPROFONDIE

Spécialisation Productions et Innovations dans les Systèmes Techniques Végétaux

EVALUATION PARTICIPATIVE DES STRATÉGIES D'ÉVOLUTION D'EXPLOITATIONS LAITIÈRES DANS LA RÉGION VAKINANKARATRA – MADAGASCAR



Par

Pauline MOURET

Résumé

La région du Vakinankaratra est située au cœur de la zone produisant plus de 80% de la production laitière de Madagascar. Les exploitations sont de type polyculture-élevage à orientation laitière, avec des cultures vivrières (dont le riz) et fourragères cultivées en moyenne sur moins de 2ha et un troupeau laitier de 3 vaches. Depuis la crise de 2009 et la fermeture de l'industrie TIKO qui représentait plus de 50% du marché, la filière lait a été désorganisée, l'appui technique a diminué et les opérateurs aval se sont atomisés. Les producteurs réfléchissent les stratégies d'évolution de leurs exploitations en fonction de ce nouveau contexte.

Pour les aider dans ce processus de réflexion, une démarche basée sur la construction de scénarios prospectifs à l'aide d'outils de simulation a été utilisée. Elle intègre des aspects techniques et économiques aux échelles troupeau, parcelle et exploitation. Les outils de simulation permettent d'évaluer *ex-ante* différents scénarios d'évolution intégrant ou non des techniques innovantes dans le système de production. Ces innovations portent sur l'amélioration de l'affouragement des vaches (fenaïson, ensilage) et sur l'intégration de techniques d'agriculture de conservation susceptibles de valoriser aux mieux les petites surfaces disponibles soumises à la pression foncière et à la surexploitation. Des actions de recherche et de développement agricole ont en effet été entreprises pour diffuser des systèmes de culture sous couvert végétal (SCV) afin de répondre à ces problèmes.

La démarche a été conduite autour d'Antsirabe, capitale du Vakinankaratra, auprès de huit exploitations aux profils variés (troupeau de 2 à 11 vaches, superficie de 1 à 24 ha). Après avoir modélisé la situation actuelle des exploitations et paramétré les outils, deux types de scénarios d'évolution des exploitations ont été successivement simulés. Le premier correspond au projet auquel réfléchit le producteur, le second à des configurations alternatives intégrant des idées du producteur ou de l'intervenant. Les résultats des scénarios sont comparés entre eux et à la situation actuelle.

Quatre types de stratégies ont été identifiés : augmentation de la taille du troupeau, augmentation de la productivité par vache, autosuffisance en fourrages, décapitalisation et diversification. Ces stratégies peuvent se combiner. Face à la désorganisation de la filière mais à la demande toujours présente des consommateurs, les stratégies visant à diminuer le coût de revient du litre de lait semblent plus sûres que celles qui ne jouent que sur l'augmentation de la production. Les innovations intégrées dans les simulations sont pertinentes pour répondre à ces stratégies. Dans le cas des SCV, une adaptation par rapport au modèle proposé par la recherche est néanmoins nécessaire pour être en adéquation avec les pratiques et les objectifs des producteurs.

La force de la démarche est d'être participative et elle s'est révélée intéressante à court terme pour nourrir la réflexion et les connaissances des producteurs. Ses effets seront plus difficiles à évaluer à long terme. Son utilisation est judicieuse pour accompagner des exploitations porteuses de projet d'évolution mais les structures locales d'accompagnement s'affaiblissant, sa transférabilité dans la région est actuellement problématique. Elle pourrait également être utilisée pour orienter les activités des chercheurs en évaluant *ex-ante* l'intérêt et la faisabilité en milieu paysan d'innovations issues de la recherche.

Mots clefs , , aide à la réflexion, outils de simulation, scénario, alimentation animale, agriculture de conservation

Abstract

The Vakinankaratra area produces more than 80% of dairy production in Madagascar. Farms jointly produce milk, forage crops and food crops (especially rice), over 2 ha in average, with a 3-dairy cow herd. Since the economic and political crisis in 2009, the dairy company TIKO, which bought more than 50% of the national milk production, has been closed down. Consequently, dairy sector has been disorganized and technical support has decreased. Thus, farmers are reflecting on innovative strategies adapted to that new context.

An approach based on simulating prospective scenarios with modelling tools was used to support farmers in that prospect. Technical and economic aspects at different scales (cattle, plot and farm) are combined in the simulations. Modelling tools help evaluating *ex-ante* various scenarios which may include innovative techniques in the production system. These innovations focus on improving cattle feeding (hay, silage) and on conservation agriculture techniques, which may improve the profitability of the small available cultivated areas suffering overexploitation.

The support approach was carried out around Antsirabe, the main town in Vakinankaratra, with 8 farmers showing diversified profiles (cultivated area between 1 and 24 ha; herd's size between 2 and 11 dairy cows). Firstly, the current farms' contexts were simulated (base scenario), which allowed to calibrate the simulation tools. Secondly, scenarios related to farmers' projects were simulated. Thirdly, scenarios simulating alternative configurations of production system were built including suggestions from both farmers and adviser. The scenario results were compared and discussed starting from the base and project scenarios.

Four strategies were identified: increasing herd's size, increasing the dairy cow productivity, forage self-sufficiency, decreasing herd's size and diversifying productions. These strategies were sometimes combined. As the Malagasy dairy sector is disorganized but the consumers' demand is still high, strategies which aim to decrease cost price per liter of milk are more relevant than those only based on increasing milk production. The technical innovations included in the scenarios are likely to sustain these strategies. Nevertheless, conservation agriculture techniques have to be adapted in order to match with farmers' agricultural practices and goals.

The main positive aspect of the approach is to allow farmers taking directly part into the support process. In the short term, it enhances farmers' thinking, ideas and knowledge. However, its practical effects will be more difficult to evaluate in the long term. The approach should be essentially useful to support farmers with strategic projects in mind. But since the organizations providing advice have been weakened in the region, transferring the approach to local advisers could be difficult. Nevertheless, the approach could also be used to orientate research actions by assessing *ex-ante* the value and the feasibility of research innovations in the current agricultural context.

Key words: thinking support, simulation tools, scenario, cattle feeding, conservation agriculture

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui de prêt ou de loin ont participé au bon déroulement de ce travail et m'ont permis de le réaliser. Mes remerciements s'adressent en particulier

aux huit producteurs et à leur famille pour le temps consacré à la réalisation de la démarche, pour leur accueil toujours chaleureux et pour la confiance accordée en dépit de mes potentielles maladroites. J'espère fortement que le travail effectué ensemble aura suffisamment enrichi leurs réflexions pour les mener à de fructueuses réalisations de projets d'évolution.

à Pierre-Yves Le Gal pour son aide précieuse et son encadrement attentionné tout au long de ce stage, pour la pertinence de ses remarques et suggestions, pour la confiance accordée et pour son déplacement jusqu'à Antsirabe,

à Eric Penot pour l'excellent accueil qu'il m'a réservé à mon arrivée à Madagascar, pour ses conseils, et son encadrement lors des premiers jours passés à Antsirabe,

à Rado Nirina Rabbe Regis, mon interprète, pour sa disponibilité, son sérieux et la qualité de sa traduction.

à Safia Médiennne pour ses conseils, sa présence et les relectures du mémoire ;

à Marianne Le Bail pour m'avoir aiguillé sur ce stage et pour son encadrement pédagogique,

à José Andriarimalala et Bakoly Rarivoarimanana pour leurs réponses à mes questions, leur soutien et leur gentillesse ;

à toute l'équipe CIRAD d'Antsirabe et à Paulo Salgado pour les renseignements techniques fournis, leurs conseils et leur présence ;

aux techniciens M. Albert d'AVSF et à Mme Justine de FIFAMANOR pour m'avoir introduite auprès des producteurs et avoir suivi mon travail avec eux, pour les discussions techniques, les échanges de connaissances et de points de vue ;

à l'équipe de FIFAMANOR pour les différentes données qu'ils ont pu me fournir et pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon étude ;

aux différents opérateurs de la filière qui ont bien voulu m'ouvrir leur porte et répondre à mes questions malgré le contexte actuel bouleversé : l'union de coopératives ROVA, FIFAMANOR, les Fromages Bella, LACTIMAD, les fromages Betty, les anciens employés de TIKO ;

à M. Jean Claude pour la qualité de son enseignement de la langue malgache dont mes basiques connaissances m'ont été bien souvent utiles;

à Edouard Oyallon pour ses dépannages informatiques,

enfin, à tous ceux, que je ne mentionne pas par discrétion, qui ont été présents pour moi à Madagascar et/ou pendant les moments de rédaction du mémoire, je pense à vous.

SOMMAIRE

Introduction	5
1. Contexte et Objectifs de l'étude	6
1.1 ATOUTS ET CONTRAINTES DU VAKINANKARATRA POUR LE DEVELOPPEMENT D'UN ELEVAGE BOVIN LAITIER	6
1.2. UN FONCTIONNEMENT DES EXPLOITATIONS LAITIERES INFLUENCE PAR LA SAISON ET LA TOPOSEQUENCE	7
1.2. LES EVOLUTIONS D'UNE FILIERE LAIT HISTORIQUEMENT IMPLANTEE	9
1.3. L'AGRICULTURE DE CONSERVATION DANS LA REGION DU VAKINANKARATRA	10
1.4. OBJECTIFS DE L'ETUDE	12
2. Matériel et Méthode	13
2.1. LA DEMARCHE D'ACCOMPAGNEMENT PROSPECTIVE	13
2.1.1 <i>Trois outils de simulation articulés</i>	13
2.1.2. <i>Une démarche d'accompagnement en plusieurs étapes</i>	14
2.1.3. <i>Paramétrage des outils au contexte du Vakinankaratra</i>	15
2.2. L'ECHANTILLON D'EXPLOITATIONS	16
3. Résultats	18
3.1. HUIT EXPLOITATIONS AUX PROFILS VARIES	18
3.1.1. <i>Quelques traits généraux</i>	18
3.1.2 <i>Spécificités de chaque cas</i>	21
3.2. QUATRE TYPES DE STRATEGIE D'EVOLUTION	22
3.3. AUGMENTER LA TAILLE DU TROUPEAU	23
3.3.1. <i>Configuration des projets des producteurs</i>	24
3.3.2. <i>Quelles alternatives pour ces projets d'évolution ?</i>	30
3.4. ATTEINDRE L'AUTOSUFFISANCE FOURRAGERE PAR L'INTRODUCTION DE LA FENAISON	32
3.5. AUGMENTER LA PRODUCTIVITE PAR VACHE	36
3.6. STRATEGIES DE DECAPITALISATION	39
4. Discussion	41
4.1. QUELLES STRATEGIES INDIVIDUELLES DANS LE CONTEXTE D'EVOLUTION DE LA FILIERE LAIT ?	41
4.2. INTERETS ET LIMITES DES INNOVATIONS EVALUEES PAR SIMULATION	43
4.3. LA DEMARCHE PAR VOIE DE SIMULATION : EVALUATION ET PERSPECTIVES	44
Conclusion	47
Bibliographie	48
Annexes	50

INTRODUCTION

La région du Vakinankaratra est située au cœur de la zone produisant plus de 80% de la production laitière de Madagascar, surnommée ‘le triangle laitier’ de par sa forme géographique triangulaire (Figure 1). Les exploitations du Vakinankaratra sont de type polyculture-élevage, souvent à orientation laitière, axée sur la production de cultures vivrières, notamment de riz, et fourragères afin d’alimenter un troupeau bovin composé de trois vaches laitières en moyenne. Suite à une croissance démographique soutenue, la pression foncière dans la région est forte. Les exploitations agricoles sont donc de petite taille (entre 0.5 et 2 ha de surfaces cultivées en moyenne) et conduites de manière intensive ce qui engendre une dégradation du sol (Duba, Penot, 2011). De plus, l’arrêt en 2009 de la laiterie industrielle TIKO qui transformait 50% du lait produit régionalement a bouleversé la filière.

En vue de traiter les problèmes de baisse de fertilité des sols et d’érosion dus à la surexploitation, des actions de recherche et de développement agricole ont été entreprises afin de développer la production tout en préservant l’environnement. Ainsi, le projet de mise en valeur des Bassins Versants et des Périmètres Irrigués Sud-Est/Hauts Plateaux (projet BVPI SE/HP) financé par l’Agence Française de Développement (AFD) a débuté en 2006 avec pour principal objectif d’améliorer les revenus des populations rurales de ces zones tout en préservant les ressources environnementales. Une des actions de ce projet dans les Hautes Terres vise la diffusion des techniques d’agriculture de conservation (TAC) et notamment de systèmes de culture sous couvert végétal (SCV).

Dans le cadre du projet de recherche PEPITES (*Processus Ecologiques et Processus d’Innovation Technique et Sociale en agriculture de conservation*) et de sa tâche 5 (*Aide à la conception de systèmes de production intégrant des techniques d’agriculture de conservation*), une démarche d’accompagnement de producteurs a été mise en point (Douhard, 2010) et expérimentée (Foussat, 2011) dans la région du lac Aloatra de Madagascar. La tâche 5 du projet PEPITES centrée sur l’exploitation agricole privilégie l’évaluation ex-ante de l’intérêt des TAC en vue d’un renforcement de l’intégration agriculture-élevage. La démarche mise au point vise à la fois à comprendre les relations entre agriculture de conservation et fonctionnement des exploitations agricoles, à les modéliser et à mobiliser ces connaissances dans une démarche d’aide à la réflexion prospective des producteurs. La démarche est basée sur des outils de simulation qui permettent de construire et d’évaluer avec les producteurs des scénarii d’évolution de leurs exploitations, en intégrant des aspects techniques et économiques aux échelles troupeau, parcelle et exploitation. Les exploitations laitières offrent un contexte d’étude bien adapté pour ce faire. L’élevage laitier demande en effet au producteur de planifier l’alimentation de son troupeau sur l’année en synchronisant les cycles de lactation dépendants de la reproduction des vaches, et les cycles des productions végétales dépendants du climat.

La présente étude vise à expérimenter cette démarche d’accompagnement dans la région du Vakinankaratra, qui offre un contexte différent de celle du Lac. L’objectif est d’aider les producteurs à réfléchir à l’évolution de leur exploitation, en lien avec leurs projets, leurs ressources, leur environnement naturel et économique et les innovations techniques disponibles. Parmi ces innovations, le rôle des SCV sera notamment étudié. Si dans la région du lac Aloatra, les systèmes SCV et les TAC se sont bien développés sous l’impulsion du projet BV Lac, dans la région du Vakinankaratra, ces techniques n’ont pas été réellement adoptées par les producteurs principalement pour des raisons climatiques et foncières, malgré leur intérêt potentiel en terme d’apport fourrager pour le troupeau laitier. Cette étude vise donc également à évaluer par voie de simulation la pertinence des systèmes d’agriculture de conservation proposés par la recherche et d’autres innovations techniques susceptibles de répondre à des problématiques locales telles que la faible disponibilité fourragère en saison sèche.

Après la présentation du contexte régional dans lequel évoluent les exploitations laitières du Vakinankaratra, la démarche d’accompagnement utilisée et les exploitations étudiées seront décrites. La situation actuelle de ces exploitations et les résultats des simulations portant sur leurs différentes stratégies d’évolution seront ensuite analysés. La discussion reviendra sur l’intérêt et les limites de ces stratégies d’évolution face à l’évolution de la filière, sur l’apport des innovations proposées pour répondre à ces stratégies et sur les perspectives de la démarche utilisée.

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

1.1 ATOUTS ET CONTRAINTES DU VAKINANKARATRA POUR LE DÉVELOPPEMENT D'UN ÉLEVAGE BOVIN LAITIER

Les Hautes-Terres du Vakinankaratra sont situées à la fois au cœur d'un bassin de production rizicole et au cœur du « triangle laitier », première zone de production du pays (Fig.1). Le Vakinankaratra et sa capitale Antsirabe, orientée dans le passé vers la production de cultures vivrières, est devenue une région fortement agricole et agro-industrielle du fait de l'implantation d'industries agroalimentaires telles que la brasserie STAR en 1949 ou l'ancienne laiterie TIKO. La région est reliée à la capitale Antananarivo par une route bien entretenue, la RN7.

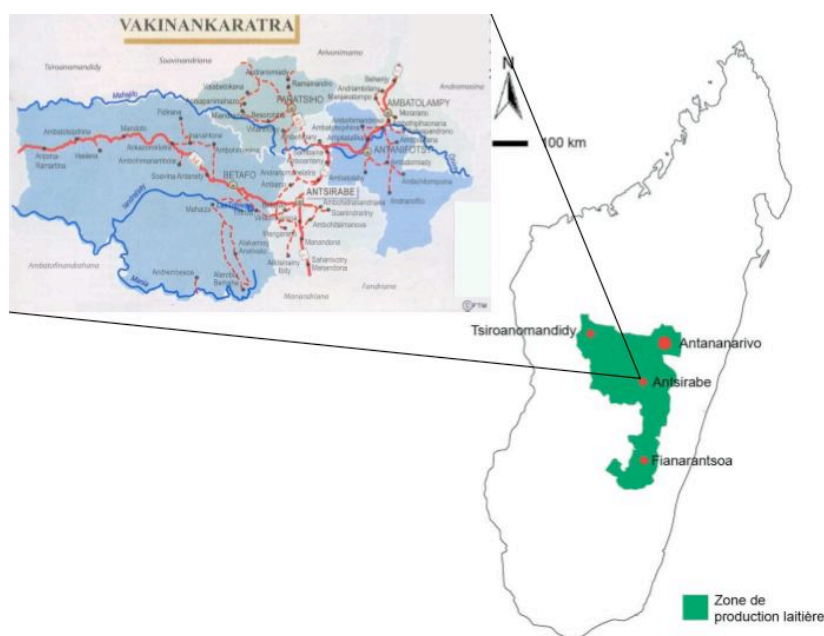


Figure 1. La région du triangle laitier et du Vakinankaratra (J. Randrianasolo et al., 2008.)

Les Hautes-Terres du Vakinankaratra se situent à plus de 1300 m d'altitude et culminent à 1750m. Ainsi, la région jouit d'un climat tropical d'altitude avec l'alternance de deux saisons : une saison sèche et froide d'avril à octobre et une saison chaude et humide, d'octobre à avril. 90% des précipitations annuelles tombent pendant la saison chaude, où la moyenne des températures se situe entre 17°C et 20°C. Pendant la saison froide, la moyenne des températures est de 11°C à 14°C avec des minima pouvant atteindre 0°C certains jours (Rakotoarindrazaka, 2011). La diminution de l'ensoleillement et des températures pendant la saison sèche n'est pas propice à la production de biomasse pour les espèces tropicales, notamment fourragères.

La toposéquence la plus fréquente dans la région inclu (Fig.2) :

- les bas-fonds, cuvettes fertiles, réservées aux rizières pendant la saison humide, suivi en saison sèche par de l'orge, du blé, des cultures maraîchères ou des cultures fourragères tempérées. Un système d'irrigation plus ou moins maîtrisé permet un apport en eau ;
- les *baiboho*, plaines et versants colluvionnaires, fertiles par l'apport d'éléments en provenance des *tanety*. Leur capacité de rétention en eau et de restitution hydrique offre la possibilité d'y implanter des cultures en saison sèche.
- les *tanety*, collines peu fertiles, fortement désaturées et peu humifères où peuvent être cultivés toute l'année des fourrages tropicaux semi-pérennes (*Pennisetum purpureum* ou « Kizosi », *Brachiaria sp...*),

ou en saison des pluies des associations de culture (maïs-haricot, manioc, taro, taro sauvage, pomme de terre, patate douce, soja, arachide, etc) parfois suivi par du maïs ou de l'avoine.



Figure 2. Les trois toposéquences en fin de saison des pluies (avril), au premier plan *baiboho*, au second plan rizière de bas-fond, en arrière plan, *tanety*. (photographie de l'auteur)

Le climat doux et les sols réputés riches du Vakinankaratra, ont attiré dès le milieu du XIX^{ème} siècle les colons français et les missionnaires norvégiens qui y ont trouvé les conditions favorables à l'introduction et à l'élevage de vaches de races améliorées, ce qui a permis le développement de l'élevage bovin laitier. Mais les conditions climatiques de la région rendent la production de biomasse difficile durant certaines périodes de l'année, notamment en avril-mai (période de transition entre la saison pluvieuse et la saison froide et sèche, dénommée « intersaison ») et en octobre lors de la période de soudure (fin de la saison sèche,) voire pendant la saison sèche sur les parcelles non-irriguées. Ceci engendre des difficultés d'alimentation en fourrage des vaches laitières pendant ces périodes critiques.

1.2. UN FONCTIONNEMENT DES EXPLOITATIONS LAITIÈRES INFLUENCÉ PAR LA SAISON ET LA TOPOSEQUENCE

Du fait d'une pression démographique importante, les exploitations sont de petite taille : de 0,4 à 0,8 ha en moyenne. Quasiment toutes les exploitations comprennent des surfaces de bas-fond destinées à la culture du riz en saison des pluies pour alimenter la famille. En saison sèche, ces surfaces seront cultivées en fourrages ou céréales tempérées, notamment de l'orge à destination de la brasserie STAR localisée à Antsirabe. Le reste de la superficie se situe dans les *baiboho* et les *tanety* et est destinée en saison des pluies aux cultures vivrières ou aux fourrages tropicaux. Des variétés de riz dites « pluviales » peuvent être cultivées sans irrigation en saison des pluies sur les *tanety*, qui peuvent être cultivés en saison sèche s'ils sont irrigués.

Les exploitations comprennent en moyenne 3 vaches laitières, les troupeaux de plus de 6 vaches étant rares. La taille du troupeau évolue peu et le taux de renouvellement est élevé (46% selon l'étude de Kasprzyk réalisée en 2008 sur une vingtaine de troupeaux laitiers). L'amélioration génétique des troupeaux est cependant compromise depuis 2009 du fait de l'arrêt des subventions pour les inséminations artificielles et de la disparition progressive des taureaux de race pure (Kasprzyk, 2008). La plupart des producteurs ne planifient pas les mises-bas. Ils font inséminer ou saillir leurs vaches lorsqu'elles sont en chaleur sans chercher à contrôler les dates de vêlages. Les chaleurs surviennent généralement à des périodes où les ressources alimentaires sont bonnes sans que cela soit voulu par le producteur mais parce que la physiologie des vaches s'adapte selon la qualité de la ration.

L'interaction de l'agriculture et de l'élevage est importante dans cette région où les sous-produits de l'agriculture comme les pailles de riz et de maïs sont valorisés au profit de l'élevage et le fumier des

animaux utilisé comme principale ressource fertilisante. La paille de riz, important résidu de culture, est systématiquement utilisée comme litière ou comme aliment des bovins, et d'autres résidus comme les tiges et feuilles de maïs et les feuilles de patate douce font ponctuellement partie des nombreux composés de la ration. Les engrais minéraux sont peu utilisés du fait de leur coût élevé ; le retrait des subventions et la dévaluation du franc malgache ayant entraîné une forte hausse des prix depuis 2005. En 2000, le kg du fertilisant minéral NPK (11-22-16) était à 200 Ar contre 2200 Ar le kg en 2010 (Beauvais, 2010) et 2500 à 3000 Ar aujourd'hui (1€ = 2782 Ar au 6/09/2012).

La gestion de l'exploitation, et notamment de l'alimentation des animaux, est très dépendante de la saison (Tableau 1). La majorité des producteurs n'effectuant pas de report de stock à l'exception de la paille de riz et ne produisant pour la plupart ni foin ni ensilage, la nature des fourrages composant la ration est étroitement liée au calendrier de production (Kasprzyk, 2008). Les fourrages cultivés et donnés en vert en saison des pluies sont principalement des fourrages tropicaux semi-pérennes (cycle moyen de quatre ans) tels que le *Penisetum kizozé* et les bracharias (*Bracharia ruziziensis* et *Bracharia decumbens*) adaptés aux sols pauvres des *tanety*. Ils résistent aux basses températures en saison sèche mais ne se développent pas suffisamment pour être distribués aux animaux pendant cette période. Des fourrages tempérés comme l'avoine et le ray grass, plus rarement la vesce et le trèfle blanc sont généralement cultivés dans les bas-fonds en saison sèche après la récolte du riz, ou plus rarement sur *tanety* irrigué.

La localisation de la rizière et l'organisation de l'approvisionnement en eau sont très importantes pour les cultures fourragères de saison sèche. Dans les bas-fonds, seules les rizières pouvant être drainées avant le mois de juin sont utilisées pour la production de fourrages tandis qu'une irrigation précoce est nécessaire sur les rizières en terrasse. L'avoine tolère la sécheresse et craint l'engorgement du sol. Installée au début du mois de juin, elle produit dans la région à 1500 m d'altitude entre 10 et 40 t de MV/ha en deux coupes (Salgado P., Rarivoarimanana B.). Son rendement est réduit de moitié en cas d'excès d'eau. Le ray grass a un rendement situé entre 20 et 75 t de MV/ha, est plus exigeant en eau que l'avoine et supporte mieux l'hydromorphie. Il est par contre moins productif que l'avoine à plus de 1600 m. Les deux légumineuses vesce et trèfle blanc sont intéressantes pour équilibrer la ration des vaches laitières. Elles sont cependant moins couramment cultivées que l'avoine et le ray grass car elles sont sensibles à l'engorgement des sols et se développent mal à plus de 1600 m d'altitude. De plus, la vesce se développe lentement pendant la période froide et croît principalement lorsque la température s'élève, à partir d'octobre. Son rendement moyen est de 15t de MV/ha en une seule coupe en novembre.

Les deux périodes de transition entre saison des pluies et saison sèche sont critiques pour l'alimentation des troupeaux laitiers. En effet, l'intersaison marque la fin des cultures de saison des pluies tandis que les cultures de saison sèche ne sont pas encore assez développées pour être distribuées aux animaux, et inversement pour la soudure. En intersaison, le maïs et le radis fourrager peuvent être distribués en vert et diminuer le déficit en fourrage. De plus, les herbes naturelles ramassées viennent compléter la plupart des rations. Leur disponibilité est cependant limitée, d'autant plus en saison sèche où leur qualité baisse également. Cette ressource a aussi un coût car la plupart des producteurs emploient de la main d'œuvre pour le ramassage des herbes ou achètent des sacs d'herbes à des ramasseurs.

Tableau 1. Calendrier cultural et d'alimentation type selon la saison climatique et la toposéquence

Nov	Déc	Jan	Fév	M	A	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	
saison des pluies						saison sèche						saison climatique
saison des pluies					intersaison		Saison sèche				soudure	saison culturale
Riz						fourrages de contre-saison						Bas - fonds
fourrage semi-pérenne période de distribution						fourrage semi-pérenne période de repos						baihobo/tanety non irrigués
cultures vivrières												
cultures vivrières						fourrages de contre-saison (ou autre culture vivrière)						baihobo/tanety irrigués en saison sèche
Cultures vivrières					radis fourrager							baihobo/taney non irrigués
				mais fourrager								

Les producteurs distribuent également à leurs vaches des concentrés dont la quantité varie généralement selon la production journalière de chaque vache. La provende est le principal concentré distribué et elle peut être soit préparée par le producteur à partir de produits de sa récolte ou de composés achetés dans le commerce, soit achetée déjà préparée. Les principaux constituants des provendes sont le manioc, le maïs, les tourteaux de soja et d'arachide, le son de riz, la poudre de coquillage. De nombreux producteurs distribuent également de la drèche de brasserie du fait de la proximité de la brasserie industrielle STAR.

1.2. LES EVOLUTIONS D'UNE FILIÈRE LAIT HISTORIQUEMENT IMPLANTÉE

Au début du XX^{ème} siècle, la production de lait à des fins commerciales s'est développée dans la région des Hautes Terres du Vakinankaratra, notamment grâce à la construction de voies de communication, dont la RN7 reliant Antsirabe à Antananarivo, offrant d'importants débouchés. Une filière lait voit le jour durant la première République (1960-1972), au travers de la création du Bureau Central Laitier.

Dans les années 70, plusieurs laiteries industrielles s'installent, dont la laiterie TIKO qui possède également une ferme moderne de plusieurs centaines de vaches Holstein et SOCOLAIT, son principal concurrent. Le centre de recherche FIFAMANOR (*Fiompiana, Fambolena Malagasy Norveziana*), créé en 1972 avec l'appui de la coopération norvégienne, a permis l'évolution de la filière en développant une expertise en matière d'amélioration génétique des troupeaux laitiers et des systèmes d'affouragement et en offrant un suivi et appui technique à de nombreux producteurs. Le centre a permis la diffusion de la race Pie Rouge Norvégienne (PRN) chez les paysans. La commercialisation et la transformation étaient principalement assurées par TIKO (50% du marché) et SOCOLAIT. Ainsi, les petits producteurs ont su profiter de la présence de ces débouchés pour développer de petits élevages laitiers de vaches de races Pie Rouge Norvégienne, Holstein, ou RANA (métissage de vaches zébus et de taureaux de race pure) leur permettant de sécuriser la production des cultures vivrières par une diversification de leur exploitation et de constituer une épargne. Ils fournissent la grande majorité de la production du Vakinankaratra, estimée à 35,6 millions de litres en 2007 (source : FIFAMANOR). Celle-ci est néanmoins saisonnée avec une diminution de 50% de la production de lait en saison sèche du fait d'une moindre disponibilité fourragère (Kasprzyk., 2008).

Depuis la crise politique de 2009, la filière a été perturbée suite à la fermeture de l'usine TIKO et à la décision de SOCOLAIT de ne s'approvisionner qu'avec des grosses fermes, telle que la ferme expérimentale de FIFAMANOR qui possède actuellement 126 vaches, pouvant garantir la qualité du lait fourni. Cette crise a d'abord entraîné une baisse des prix du lait et de la production totale. Une restructuration est survenue avec l'apparition de petits collecteurs collectant entre 40 et 120L de lait par jour dans des bidons non réfrigérés, de collecteurs moyens tels que des coopératives laitières possédant des centres de collecte réfrigérés collectant 100 à 600L par jour et de petits transformateurs artisanaux utilisant par estimation 15% du lait produit dans la région pour produire essentiellement du fromage (Penot et Razanakoto, 2011). On compte actuellement sept fromagers artisanaux à Betafo (ville située à 22km d'Antsirabe où se trouve la plus grande concentration de producteurs laitiers du pays) qui transforment entre 800 et 1500 L de lait par jour. Les yaourts artisanaux à destination des restaurants et des épiceries, produits par les producteurs ou les vendeurs eux-mêmes, connaissent un vrai succès auprès des consommateurs. Ainsi, dès fin 2009, les prix sont globalement revenus au niveau antérieur à la crise (Penot et Duba, 2011).

Actuellement, outre la laiterie industrielle SOCOLAIT, des laiteries semi-industrielles ont vu le jour et produisent principalement des yaourts et du lait pasteurisé. L'union de coopératives ROVA collecte et transforme le lait de 5 coopératives de collecte à raison de 350 000 L par an. Elle produit du lait pasteurisé en sachet (60% de la production), des yaourts et des fromages à destination des grandes surfaces d'Antananarivo et d'Antsirabe. ROVA offre un appui technique à 200 producteurs et commercialisent des semences fourragères et du foin produit à raison de 30t par an. Cependant, il n'y a que 2 techniciens pour l'ensemble des producteurs ; ce sont donc surtout vingt producteurs dits « pilotes » qui reçoivent un encadrement régulier. L'idée est qu'ils diffusent leurs connaissances aux producteurs voisins et servent d'exemples. La plupart de ces vingt producteurs ont adopté des innovations telles que le foin ou l'ensilage.

La ferme expérimentale FIFAMANOR continue à offrir un appui technique à un millier de producteurs, commercialise également des semences fourragères, vend des inséminations artificielles de taureaux de race Pie Rouge Norvégienne (32 000 Ariary la saillie), établit des formulations de provende... Les techniciens sont censés effectuer mensuellement le contrôle laitier chez une soixantaine de producteurs mais depuis 2009, leur passage est plutôt bimensuel. En effet, il n'y plus aujourd'hui que 10 techniciens assurant le suivi alors qu'ils étaient 52 avant 2009. De plus, faute de financement et d'aide internationale, les formations et visites d'étude, autrefois gratuites et organisées fréquemment à la demande des producteurs, deviennent très rares. Nous avons pu constater que les producteurs contrôlés ne tiennent en général pas compte des résultats du contrôle laitier et sont incapables de dire combien de litre de lait une de leur vache produit annuellement.

Cette diminution de l'encadrement technique aux producteurs s'accompagne d'une moindre exigence quant à la qualité des produits bruts et transformés. En exigeant un lait d'une certaine qualité et en commercialisant ensuite des produits transformés de bonne qualité gustative et sanitaire, TIKO, de par son poids dans la filière, amenait ses concurrents, producteurs et transformateurs, à s'aligner sur ces critères. Avec la multiplication des collecteurs et des petits transformateurs informels, la qualité du lait et des produits est devenue depuis 2009 beaucoup plus aléatoire. Il n'est pas rare actuellement que le lait soit coupé à l'eau par des collecteurs et densifié à la soude pour passer les éventuels tests.

D'après Penot et Duba (2011), la saturation du marché local et la baisse des prix du lait en 2009 auraient entraîné chez la plupart des producteurs l'apparition de nouvelles stratégies telles qu'une recherche de diminution des charges, notamment en minimisant les intrants extérieurs par une plus grande utilisation de provende fabriquée à la ferme. De plus, une partie des producteurs ont décapitalisé en vendant des vaches laitières pour diminuer leur production de lait et réinvestir dans des terres cultivables et de l'élevage porcin ou de volaille. Quelques-uns se sont lancés dans des ateliers de transformation du lait.

1.3. L'AGRICULTURE DE CONSERVATION DANS LA REGION DU VAKINANKARATRA

Avec l'augmentation de la densité démographique, l'intensification agricole dans la région et la pression foncière ont conduit à une colonisation des *tanety* incluant défrichement, mise en place de cultures pluviales et diminution de la pratique de la jachère (Penot, 2009). Or ces terrains sont sensibles à l'érosion et ces modifications agraires ont entraîné une dégradation importante des sols et un endommagement des rizières de bas-fonds situées en aval. Face à ces enjeux, les actions de recherche ont tenté de diffuser les techniques d'agriculture de conservation depuis les années 1980.

L'agriculture de conservation est une méthode de gestion des agro-écosystèmes s'inspirant du fonctionnement des écosystèmes forestiers et qui vise à améliorer la productivité, assurer la sécurité alimentaire tout en préservant l'environnement. Elle se caractérise par trois principes à savoir (FAO, 2011) :

- Un travail minimal du sol (allant jusqu'à son absence totale, cas des systèmes de semis direct) ;
- La couverture permanente du sol par un mulch végétal vivant ou mort (paille) ;
- La diversification des espèces cultivées, en association et/ou dans la rotation.

Parmi l'éventail de systèmes techniques disponibles, les SCV ont été promus dans la région pour leurs principaux avantages supposés (Husson et al, 2009) :

- l'amélioration du sol, protégé de l'érosion par la couverture végétale qui favorise l'activité microbiologique, réduit la variation de température et l'évaporation, sert de pompe biologique via son système racinaire et restitue au sol sa biomasse ;
- la réduction de la pression des adventices par la couverture végétale ;
- la diminution du temps de travail en supprimant le labour et en minimisant le sarclage.

Les premiers essais des techniques de SCV à Madagascar datent du début des années 1990 à Antsirabe, et les SCV ont commencé à être développés dans la région du lac Aloatra depuis 2003 par le projet BV Lac financé par l'AFD avec pour but de sécuriser et d'améliorer le revenu des producteurs tout en préservant

l'environnement et les ressources existantes. En 2000, le GSDM (Groupement de Semis Direct de Madagascar), une association regroupant 15 organismes impliqués dans la recherche, la formation et diffusion des SCV à Madagascar est créé. Les techniciens de FIFAMANOR, membre du GSDM, après une formation de plusieurs mois sur les SCV ont été chargés de diffuser ces techniques en milieu paysan avec appuis financiers. Si quelques paysans ont suivi, tous ont repris le système antérieur (labour et/ou exportation importante de la couverture fourragère) après l'arrêt des subventions.

Dans les Hautes Terres, les producteurs cherchant à adopter le SCV y voient principalement deux intérêts : la plante de couverture est utilisée comme fourrage pour leurs animaux et dans une seconde mesure pour améliorer le sol en vue d'augmenter les rendements (Rakotoarindrazaka, 2011). Cependant, la fonction de fourniture de fourrages vient concurrencer la fonction d'amélioration du sol. L'exportation de la biomasse de la plante de couverture pour le fourrage engendre en effet une insuffisance de la couverture du sol (il est recommandé que la plante couvre 95% de la surface du sol (Andriamandroso, 2009, cité par Foussat, 2011), les adventices prolifèrent et le rendement de la culture d'intérêt diminue par rapport à une conduite conventionnelle. Les techniciens recommandent de compenser les exportations de biomasse par des apports d'engrais. Or les producteurs préfèrent utiliser le fumier et les éventuels engrais achetés pour la culture principale.

De plus, contrairement aux régions du lac Alaotra et du Moyen-Ouest de Madagascar où les SCV se sont relativement bien diffusés, le climat de la région du Vakinankaratra n'est pas favorable au développement des plantes de couverture du fait des températures basses pendant la saison sèche. Or les plantes de couverture proposées ont jusqu'à présent été des fourrages tropicaux tels que les bracharias dont la production de biomasse n'est pas suffisante pendant la saison sèche.

La recherche agronomique teste depuis quelques années des SCV combinant différentes plantes de couverture avec du riz pluvial comme plante d'intérêt. En effet, des variétés de riz pluvial, pouvant être cultivées sur les *tanety* et non pas obligatoirement dans les bas-fonds inondés comme c'est traditionnellement le cas dans la région, se développent de plus en plus depuis quelques années dans le Vakinankaratra. Quatre systèmes ont été étudiés en conditions contrôlées. Les systèmes à base de crotalaire comme plante de couverture fonctionnent bien. La crotalaire est une légumineuse qui pousse localement dans les Hautes Terres du Vakinankaratra. Elle se développe suffisamment pendant la saison sèche pour faire une bonne couverture du sol et elle est un bon précédent pour le riz pluvial. Cependant, elle ne peut être utilisée comme fourrage car elle n'est pas appréciée par les animaux.

La recherche en partenariat avec l'ONG Tafa a également étudié plusieurs SCV en conditions contrôlées associant fourrage semi-pérenne (bracharia ou kizosi) avec une culture vivrière (maïs ou haricot notamment). Le SCV est conduit pendant l'année d'installation du fourrage, puis celui-ci est laissé 3 ans en pur avant d'être renouvelé en SCV. Ainsi, sur une parcelle de 40 ares, 10 ares seront conduits en SCV (fourrage associé à une culture vivrière) et 30 ares en fourrage pur. Les bracharias et le kizosi sont des régénérateurs puissants de la fertilité de sols ferrallitiques plus ou moins dégradés grâce à leurs systèmes racinaires fasciculés, denses et profonds capables de décompacter les sols rapidement.

Les cultures fourragères de saison froide cultivées sans labour après le riz de bas-fond et semées dans ses résidus sont également considérées comme un SCV. Le riz est ensuite semé dans les résidus de fourrages qui ont été coupés pour les animaux. Les essais réalisés montrent des rendements fourragers égaux à ceux obtenus en agriculture conventionnelle (Michellon, 2008). Les rendements du riz conduit en SCV dépendent quant à eux fortement du précédent cultural. La production du riz installé en semis direct sur résidus de légumineuse ou de crucifère augmente sensiblement par rapport à la pratique traditionnelle. Les gains de production les plus élevés sont obtenus après trèfle blanc quel que soit l'espèce qui lui est associée en contre saison, sa fumure et les contraintes de gestion de l'eau (presque 15% de gains en paddy par rapport à un système conventionnel). La vesce velue plus exigeante permet d'améliorer le rendement en paddy de 10 à 15%. Le radis peut être conseillé en culture associée car son principal intérêt serait de réduire les dégâts de vers blancs pour le riz installé en semis direct sur ses résidus. Le rendement du riz en SCV sur résidus de radis augmente de plus de 10% mais le radis ne produit du fourrages et des tubercules qu'en intersaison (Michellon, 2009).

Les producteurs gèrent ces deux systèmes en les adaptant. Ils conduisent le système avec fourrage semi-pérenne comme indiqué mais effectuent un labour lors du renouvellement de la culture fourragère. Dans les systèmes avec une plante fourragère semi-pérenne, ne pas labourer implique en effet de devoir détruire la couverture par un herbicide, ce qui n'est ni écologique ni économique. De même ils labourent le sol après la récolte du fourrage de saison froide dans les parcelles de bas-fond.

1.4. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les problématiques soulevées par le contexte d'étude amènent à se poser plusieurs questions :

Face aux récentes évolutions de la filière lait, quels sont les projets et stratégies pertinentes d'évolution des exploitations laitières dans un contexte associant atomisation des acteurs et marché en relative croissance ?

Les exploitations, pour rester performantes, sont contraintes de s'adapter aux modifications du contexte de la filière. Il s'agira d'identifier les types de stratégies d'évolution projetées par les producteurs et d'analyser leurs intérêts et limites face à ce nouveau environnement.

Comment reconfigurer les systèmes d'alimentation des vaches en relation avec les projets des producteurs ?

Si la fragilité des systèmes d'alimentation actuels fonctionnant à flux tendus est compensée par la diversification des ressources utilisées pour composer la ration, une réflexion sur la place des innovations techniques, d'une part pour assurer l'alimentation des animaux, d'autre part pour répondre aux stratégies d'évolution des exploitations est intéressante. Les possibilités de stockage du fourrage récolté en saison des pluies, sous forme de foin ou d'ensilage, afin d'assurer l'alimentation des animaux en saison sèche, ainsi que le rôle des SCV associant une plante fourragère comme couverture à des cultures vivrières pour rentabiliser au mieux les faibles surfaces disponibles, seront en particulier étudiés.

Comment aider les producteurs à réfléchir à l'évolution de leurs exploitations en s'appuyant sur l'utilisation d'outils de simulation ?

Les producteurs adaptent leurs pratiques et gèrent leurs ressources en terre, cheptel, équipement, travail et finances en fonction de l'évolution de leur environnement compte tenu de leurs projets et de leurs objectifs et selon différentes échelles de temps ; à long terme à un niveau stratégique ayant pour but de transformer la structure, les ressources et les orientations de l'exploitation, à l'échelle du cycle de production au niveau des décisions d'ordre tactique, à court terme lors d'opérations ajustées au processus de production au niveau des choix opérationnels (Cerf et Sebillote, 1997, cité par Douhard, 2010). Ces choix engendrent une prise de risque pour l'agriculteur. Ainsi, ces projets d'évolution des exploitations nécessitent avant toute mise en œuvre une réflexion prospective afin d'évaluer la pertinence des stratégies et des modifications associées apportées à l'exploitation. Les outils de simulation couplés à la définition de scénarios d'évolution représentent un moyen d'enrichir et de préciser ces réflexions, d'évaluer *ex-ante* les effets des modifications sur le fonctionnement et les performances de l'exploitation et de faire émerger des enjeux, des stratégies ou choix tactiques non encore envisagés par une discussion avec le producteur, autour d'une représentation simplifiée de l'exploitation. La méthode utilisée dans cette étude inclut une démarche utilisant trois outils de simulation combinés. La démarche utilisée étant encore au stade expérimental, il s'agira d'analyser ses intérêts, ses limites et ses potentielles transférabilités.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

La méthode utilisée dans cette étude reprend celle conçue (Douhard, 2010) et expérimentée (Foussat, 2011) au lac Alaotra utilisant des outils de simulation d'exploitations laitières sous formes de fichiers Excel permettant la construction et l'évaluation avec le producteur de différents scénarios, répondant aux objectifs fixés par le producteur. Ces scénarios permettent de comparer plusieurs évolutions possibles du système de production et nourrissent la réflexion du producteur en amont de sa prise de décision. La démarche est itérative puisque plusieurs scénarios peuvent être construits et simulés ex-ante. La méthode utilisée dans cette implique la construction de trois types de scénarios ultérieurement présentés.

2.1. LA DÉMARCHE D'ACCOMPAGNEMENT PROSPECTIVE

2.1.1 TROIS OUTILS DE SIMULATION ARTICULÉS

L'outil de simulation expérimenté dans cette étude se présente sous la forme de trois fichiers Excel dont deux, CalculRation et CalculFerti permettent d'effectuer des calculs à l'échelle unitaire avant d'insérer les résultats obtenus dans le troisième qui fonctionne à l'échelle de l'exploitation : Crop Livestock Farm Simulator (CLIFS). CalculRation et CalculFerti combinent des ressources (alimentaires ou fertilisantes selon l'outil utilisé) produites sur l'exploitation ou achetées afin d'atteindre un objectif de production souhaité (production laitière d'une vache moyenne ou rendement d'un hectare de culture).

CalculRation (annexe 1) offre la possibilité de simuler la production laitière correspondante à une ration donnée. L'utilisateur définit les caractéristiques d'une « vache laitière moyenne en lactation » (son poids, ses paramètres de production : production au pic et au début de lactation, durée de la lactation et durée de tarissement) ainsi que le nombre et la date des vêlages dans l'année. Cela donne un objectif de production pour l'ensemble du troupeau pour chaque mois de l'année. Il s'agit alors de définir une ration qui permette une production la plus proche possible de cet objectif mensuel, si possible équilibrée en énergie et en azote et ne dépassant pas la Capacité d'Ingestion de la vache moyenne. Dans ce dessein, l'utilisateur peut tester une diversité de rations composées d'au maximum six fourrages et trois concentrés dont il faut préalablement rentrer les valeurs nutritionnelles si celles-ci ne sont pas déjà présentes dans la base de données de CalculRation. Un concentré issu d'un mélange de composés purs (manioc, tourteau de soja, son de riz...) peut être créé sur une autre feuille si la nature et les proportions des constituants sont connues. La valeur nutritionnelle du mélange est calculée et il peut être incorporé dans les rations.

CalculFerti simule un rendement d'un hectare d'une situation culturale donnée (ensemble des parcelles de l'exploitation correspondant à une même culture conduite par un même itinéraire technique) selon un apport de fertilisants minéraux et organiques, ces derniers étant définis par l'utilisateur en fonction des pratiques du producteur en la matière. L'utilisateur rentre un objectif de rendement pour un hectare d'une culture ou d'une association de culture et peut ensuite tester différents schémas de fertilisation. L'outil effectue le bilan des importations et des exportations en N, P, K. L'idée est de définir une fertilisation équilibrant les exportations. CalculFerti ne prend pas en compte les réserves éventuelles du sol ni le bilan du carbone ni d'autres facteurs limitants tels que l'eau. CalculFerti permet de définir les valeurs en N, P, K de fumures organiques en fonction du poids des animaux, du temps qu'ils passent en bâtiment, et de la quantité de paille apportée dans la litière. Ces fumures peuvent ensuite être utilisées dans les schémas de fertilisation. CalculFerti comme CalculRation nécessitent le paramétrage de références zootechniques et agronomiques (valeurs nutritionnelles des aliments...) avec d'experts locaux et de bibliographie pour être adaptés à un contexte local.

CLIFS (annexe 2 et 3) reprend les résultats obtenus dans CalculRation et CalculFerti en les transposant à l'échelle du troupeau et de l'assolement de l'exploitation et génère les résultats économiques et techniques de l'exploitation pour un an.

Les rations et les productions laitières estimées pour chaque mois par CalculRation sont rentrées dans CLIFS (annexe 2) qui calcule la production laitière annuelle et les bilans fourragers ainsi que le coût des aliments achetés à l'extérieur et les recettes du lait. La quantité totale de fumier produite par le troupeau est calculée. L'ensemble des situations culturales sont décrites selon leurs rendements, leurs intrants, le coût de la main d'œuvre, les éventuelles location de terrain, l'autoconsommation ou non des productions (par la famille, les employés ou pour la fabrication de la provende) permettant le calcul des vivriers et en fumier et de la marge brute de l'atelier culture.

CLIFS calcule le coût des achats nécessaires pour répondre aux objectifs de production en étudiant les bilans entre les ressources disponibles sur l'exploitation et la demande, qui correspond aux objectifs de production visés dans les différents ateliers et aux rations et fertilisations correspondantes. L'outil finalement calcule les marges brutes pour chaque atelier (élevage bovin et cultures) issues de la production, puis détermine la marge nette de l'exploitation. Les résultats obtenus permettent au producteur de visualiser les revenus dégagés par chaque atelier pour une situation de son exploitation donnée. Cela offre la possibilité de tester une diversité de scénarios et de les comparer entre eux. Ainsi, le producteur peut juger de la pertinence de ses choix stratégiques et tactiques à l'échelle de l'exploitation et configurer les ressources à employer au niveau des processus de production avec CalculFerti et CalculRation (Douhard, 2010).

Cet outil fournit un cadre pour la discussion, mais celle-ci peut s'étendre des points non pris en compte par le modèle mais ayant aussi leur influence sur la production, tel que l'organisation du travail.

2.1.2. UNE DÉMARCHE D'ACCOMPAGNEMENT EN PLUSIEURS ÉTAPES

La démarche d'accompagnement expérimentée ici relève du conseil individuel. Elle se base sur la construction et l'évaluation de scénarios répondant aux objectifs du producteur au moyen des outils de simulation et s'achève lorsque le producteur et l'intervenant considèrent avoir abouti à une réflexion suffisamment avancée comparée à la situation de départ. Elle nécessite la construction de trois types de scénarios qui se succèdent dans le temps :

Le **scénario de base** est construit dans un premier temps. Il schématise la situation actuelle de l'exploitation. Cette construction permet à l'intervenant de comprendre le système de production et au producteur de se familiariser à la démarche et de valider la représentation qui est faite de son exploitation. Par itération, en comparant les données réelles aux sorties obtenues par les outils de simulation et en ajustant en fonction les entrées et les paramètres, un calibrage des simulateurs est effectué. La construction de ce scénario permet d'effectuer un premier diagnostic, de dégager des enjeux et des projets avec le producteur.

Dans un deuxième temps, un scénario prospectif dit **scénario projet** est établi à partir du diagnostic issu du scénario de base et du projet émis par le producteur. Il implique la recherche d'une situation correspondant aux ambitions exprimées par le producteur au travers d'éventuels réajustements. Il offre la possibilité de discuter de la faisabilité du projet du producteur et de l'adapter de manière itérative en fonction des appréciations que le producteur fait des sorties.

Enfin, le troisième et dernier type de scénarios, dit **scénarios alternatifs**, est construit à partir des suggestions de l'intervenant et des experts locaux ou du producteur lui-même en réaction aux résultats du scénario projet et vise à proposer des options alternatives qui sont intégrées dans la construction de nouveaux scénarios avec l'accord du producteur. Ces scénarios sont comparés avec le scénario projet. Ils permettent d'alimenter les réflexions du producteur en l'ouvrant sur des idées ou des techniques nouvelles pour lui.

La première visite chez le producteur consiste à expliquer la démarche et ses objectifs, et, si le producteur est intéressé pour y participer, à collecter les données nécessaires à l'établissement du scénario de base et à la compréhension du fonctionnement global de son exploitation. Ces données sont collectées à l'aide

d'un questionnaire (annexe 4) qui permet également d'initier une première discussion avec le producteur au sujet de ses éventuels projets et difficultés.

Le déroulement de la seconde visite dépend du scénario de base modélisé suite à la première visite. Les résultats sont présentés au producteur et discutés avec lui. Celui-ci est amené à valider ou non les résultats obtenus par la simulation (courbe de lactation annuelle, bilans fourragers, vivriers, de fumier, marges...etc). Si cette discussion n'entraîne que de légères altérations ou précisions à apporter au scénario de base modélisé, la discussion s'oriente alors sur le projet du producteur. Si au contraire le scénario de base modélisé est trop éloigné de la réalité, présente des incohérences ou des informations manquantes, le reste de la séance va être consacré à corriger et préciser la première mouture du scénario de base.

Une fois le scénario de base jugé satisfaisant par le producteur, la discussion passe à la construction d'un ou plusieurs scénarios prospectifs (dits 'scénarios projet') répondant aux objectifs de son projet. D'autres scénarios plus ou moins éloignés de l'idée originelle du producteur peuvent être ensuite construits et discutés avec son accord. Ces scénarios alternatifs sont comparés entre eux et au scénario de base. Les critères de comparaison sont d'ordre économique (marges brutes pour chaque atelier, marge nette de l'exploitation, coût des aliments achetés à l'extérieur, de la main d'œuvre) et technique (production de lait annuelle totale et par vache, bilans fourragers, courbes de lactation, assolement de l'exploitation). On a choisi dans la présentation des résultats une comparaison sur la marge brute plutôt que sur la marge nette étant donné que celle-ci n'était pas représentative des résultats économiques du scénario stabilisé. Les ventes et achats d'animaux ou de terre sont en effet pris en compte dans le calcul de la marge nette.

Lors de la dernière visite un dossier papier, regroupant les résultats et traduit en malagasy, est donné au producteur et une évaluation de l'intérêt et des limites de la démarche est réalisée avec lui quelques semaines plus tard. Il est incité à exprimer ce que ce travail lui a apporté, si cela l'a aidé à nourrir ses futurs projets, à mieux comprendre le fonctionnement de son exploitation et à émettre des suggestions pour améliorer le dispositif. Cette évaluation est effectuée à l'aide de la grille d'évaluation déjà utilisée lors de l'expérimentation de la démarche au lac Alaotra (annexe 5).

2.1.3. PARAMÉTRAGE DES OUTILS AU CONTEXTE DU VAKINANKARATRA

Etant donné que ces outils avaient été utilisés auparavant dans la région du lac Alaotra, il a fallu dans un premier temps compléter ou modifier leurs bases de données afin de les adapter au contexte de la région du Vakinankaratra. Cela a consisté à ajouter les valeurs nutritionnelles d'aliments absents dans la ration des vaches laitières au lac Alaotra (avoine, ray grass, radis fourrager, foin...etc.), de connaître les rendements moyens des cultures, et à mettre à jour les prix de certains intrants ou produits de récolte. Ces données ont été obtenues auprès des structures d'appui existantes (FIFAMANOR et ROVA notamment), des travaux de l'équipe CIRAD sur place travaillant sur l'intégration agriculture-élevage et des producteurs eux-mêmes en ce qui concerne certains prix. Les paramètres des itinéraires techniques des cultures nécessaires pour la modélisation sous CLIFS ont été obtenus auprès des producteurs eux-mêmes et croisés avec des données moyennes issues de FIFAMANOR.

Par ailleurs, la modélisation de la situation de base nécessite la collecte de nombreuses données qu'on voudrait dans l'idéal précises mais qu'en réalité le producteur connaît mal, notamment : les rendements des cultures, la production de lait annuelle par vache et la quantité exacte de fourrage distribué par vache, que le producteur estime généralement en unités relatives (« sac », « brassée », « charrette ») ou pour l'ensemble du troupeau. La ration distribuée peut également être différente de la ration ingérée selon les éventuels refus. Il est donc nécessaire de croiser les données entre elles afin d'obtenir une estimation la plus précise possible (rendement des cultures fourragères avec ration distribuée, ration distribuée avec production de lait, qui est calculable sous CalculRation à partir de la ration et des paramètres de lactation des vaches). Connaître précisément une de ces données permet d'estimer les autres de façon relativement fiable. Une vérification de visu du poids d'un sac, de la présence ou non de refus, de l'état d'une parcelle peut également apporter des informations utiles à l'estimation.

Pour estimer les quantités de fourrages ingérées, la capacité maximale d'ingestion des animaux a été prise en compte via CalculRation. Une vache peut manger entre 2,5 et 3,5 kg de MS/jour ; le 2,5 étant utilisé pour les zébus et races laitières locales et le 3,5 pour les vaches de race améliorée. La quantité de MS se trouve en multipliant la quantité de matière verte que le producteur dit distribuer par un taux de MS compris entre 18% et 26% selon l'espèce fourragère et l'état végétatif. Ainsi, une vache laitière de race améliorée d'environ 400 kg a comme capacité d'ingestion journalière maximale de 14 kg MS. En considérant un taux de MS moyen de 22%, la vache pourra manger par jour au maximum 64 kg de fourrage vert par jour. Ces calculs sont automatisés dans CalculRation.

La production laitière, rarement connue précisément de le producteur, si ce n'est celles des jours précédant l'entretien, (seuls deux producteurs gardaient une trace écrite de la production journalière), est calculable via CalculRation selon les rations distribuées et les paramètres de lactation des vaches. De plus, les producteurs contrôlés par FIFAMANOR sont suivis mensuellement par le contrôle laitier et les données de l'année 2012 ont pu être récupérées. Malheureusement, FIFAMANOR a perdu les données pour les années antérieures à 2012.

Pour les cultures fourragères, la connaissance de la quantité de fourrage distribuée aux vaches permet d'évaluer les rendements si le bilan fourrager est à l'équilibre. Le rendement sera alors réajusté jusqu'à ce que le bilan fourrager soit nul pour la culture concernée. De même, si le producteur dit produire une culture fourragère en surplus, le rendement sera ajusté pour qu'apparaisse ce surplus dans le bilan fourrager, et inversement. Celui-ci est aussi estimé en fonction des rendements moyens dans la région et de certaines caractéristiques décrites par le producteur telles que la fertilisation, la fertilité des sols, le nombre de coupes...etc. Les rendements fourragers issus de la bibliographie (Salgado, Rarivoarimanana, 2011) sont en effet donnés en moyenne, minimum et un maximum en fonction des pratiques du producteur et de la qualité des sols. L'utilisation de CalculFerti permet également de recouper les données entre la nature et la quantité de fertilisation apportée à une culture et ses rendements. La quantité de fumier produite par le troupeau est calculable sous CLIFS en fonction du poids des animaux, du temps passé en bâtiment et de la quantité de litière apportée. Les producteurs ont de plus généralement une idée de la quantité de fumier apportée à chaque culture.

2.2. L'ÉCHANTILLON D'EXPLOITATIONS

L'étude de terrain a duré 4 mois et a été menée sur un total de 8 exploitations laitières, la démarche étant conduite sur 2 à 3 exploitations de façon simultanée. Les critères de choix des exploitations ont porté sur trois points principaux :

- une certaine diversité entre les producteurs au niveau des systèmes d'élevage (nombre et races des vaches, systèmes d'alimentation), des systèmes de culture et des projets d'évolution de l'exploitation évoqués par le producteur ;
- une motivation et une ouverture d'esprit pour accepter de participer à une telle démarche d'accompagnement ;
- une localisation relativement proche d'Antsirabe.

Les exploitations ont été sélectionnées à partir des listes d'Agronomes et Vétérinaires Sans Frontière et de la ferme expérimentales FIFAMANOR, qui assurent un suivi technique à de nombreux producteurs de la région. Quelques producteurs suivis par FIFAMANOR étaient également membre de l'union de coopératives ROVA. Les données déjà récoltées par ces structures et les avis des techniciens sur les producteurs potentiellement intéressés par une telle étude ont permis de sélectionner une petite quinzaine d'exploitations. Après une présentation de la démarche à chaque producteur afin d'obtenir ou non son engagement et compte tenu du temps nécessaire pour conduire la démarche de bout en bout sur chaque cas, huit exploitations ont finalement fait l'objet de l'étude. Elles qui sont présentées ci-dessous succinctement avec les informations disponibles lors de leur sélection (Tableau 2). Leur situation de base sera détaillée qualitativement et quantitativement dans la partie résultats.

Tableau 2. Les huit exploitations étudiées

Eleveurs ¹	Localisation ²	Nombre vaches laitières (<i>race</i> ³)	Production par vache (l/an)	Surface (dont <i>bas- fond</i>) en ha	Institution d'appui
JC (h)	Vinaninkarena (e)	3 (3/4 PRN)	1 900	1.0 (0.7)	AVSF
R (h)	Vinaninkarena (e)	4 (PRN)	2000	0.98 (0.6)	AVSF
JB (h)	Vinaninkarena (e)	2 (3/4 PRN)	2 200	1.95 (0.3)	AVSF
Al (f)	Amboniatsimo(u)	5 (PRN)	2 300	2.20 (0.6)	FIFAMANOR/ROVA
An (h)	Amboniatsimo (u)	5 (PRN)	3 000	1.1 (0.6)	FIFAMANOR/ROVA
Id (f)	Tsiafahy (pu)	4 (PRN)	2 700	8.0.9 (2.5)	FIFAMANOR
Ju (h)	Tombotsoa(pu)	11 (PRN)	2 900	24 (4)	FIFAMANOR
An2 (h)	Ambonitsobira(pu)	2 (PRN)	3 400	1.61 (0.3)	FIFAMANOR

¹ h : homme ; h : femme² u = urbain ; pu = péri-urbain ; e = campagne enclavée³ PRN = Pie rouge norvégienne

Les exploitations étudiées présentent des caractéristiques variées, la taille du troupeau allant de 2 à 11 vaches et la surface physique de l'exploitation de 1 à 24 ha. Cette diversité représente bien la variabilité structurelle des exploitations du Vakinankaratra mais s'éloigne des moyennes régionales, à savoir des surfaces physiques de moins d'1 ha avec un troupeau de 3 vaches et 15% des producteurs possédant des PRN pures (données FIFAMANOR 2011). Du fait du mode de sélection (les producteurs étudiés ayant accès à un appui technique régulier et étant intéressés par la démarche proposée), l'échantillon regroupe des exploitations plus grandes (5.1 ha et un troupeau de 4,5 vaches en moyenne) et plus spécialisées dans le lait (75% ont des PRN pures). Mais leurs productivités par vache sont par contre proches des moyennes régionales estimées par FIFAMANOR et bien inférieures aux capacités génétiques des vaches.

La localisation a une influence sur l'accès à l'appui technique, aux soins vétérinaires, aux formations et aux débouchés. La situation enclavée de JC, R et JB participe sans doute à leurs moindres performances techniques et économiques. JC et JB sont les seuls producteurs de l'échantillon à ne pas posséder de Pie Rouge Norvégiennes. Les vaches métisses issues de croisements entre des PRN ou des Holstein et des zébus sont moins productives mais sont moins chères et plus résistantes aux maladies. Or la localisation enclavée ainsi que les revenus inférieurs aux autres producteurs de JC et JB rendent plus délicat un bon suivi sanitaire par un vétérinaire. D'ailleurs R, qui a choisi d'élever des PRN car elles sont plus productives, rencontre régulièrement des problèmes sanitaires, notamment des mammites et dépasse à peine une production annuelle par vache équivalente à celle de vaches métisses.

3. RÉSULTATS

3.1. HUIT EXPLOITATIONS AUX PROFILS VARIÉS

3.1.1. QUELQUES TRAITS GÉNÉRAUX

Les huit exploitations étudiées présentent des traits indiquant une certaine spécialisation vers l'élevage bovin laitier mais offrent des profils variés, précisé par les discussions avec les exploitants et la modélisation du scénario de base (Tableau 3). Tous les producteurs étudiés cultivent des cultures fourragères sur une plus ou moins grande proportion de leur exploitation. Ceci montre une spécialisation déjà importante de l'exploitation vers l'élevage bovin. Il existe en effet dans la région une proportion non négligeable de producteurs possédant quelques vaches mais qui ne cultivent pas de fourrage et nourrissent les animaux par divagation, résidus de culture et achat de ressources extérieures. Chez les producteurs étudiés, les cultures vivrières n'ont pas pour vocation d'être une source de revenu mais sont produites pour la consommation familiale, de la main d'œuvre et éventuellement pour la fabrication de provende. Les ventes de produit de la récolte sont rares et dans des quantités généralement anecdotiques. Ainsi l'atelier culture est le plus souvent déficitaire puisqu'il n'engendre que peu de recettes mais implique des coûts liés à la production. Les résultats dans les différents scénarios simulés sont donc comparés sur les critères d'une économie de dépenses pour les cultures et d'une augmentation de la production pour l'autoconsommation. Ju est le seul producteur à dégager un revenu significatif de l'atelier culture (mais représentant moins de 2% de sa marge nette).

Dans les parcelles de bas-fonds, tous les producteurs cultivent du riz, base de leur alimentation, qu'ils destinent généralement uniquement à la famille et à la main d'œuvre employée. La paille de riz est systématiquement employée pour la litière et l'alimentation des vaches ; certains producteurs en achètent même pour compléter leur propre production.

Les marges de manœuvre pour insérer de nouvelles cultures fourragères sont relativement faibles, que la superficie disponible soit très petite avec priorité pour les cultures vivrières dans la stratégie de l'exploitant (R, JC, JB), ou que l'ensemble des surfaces de *tanety* soient déjà cultivées en fourrage. Dans le premier cas, une culture de fourrage semi-pérenne en système SCV associée en première année d'installation à une culture vivrière peut être un moyen intéressant d'augmenter la quantité de fourrages tout en conservant les cultures vivrières. Dans le deuxième cas, il s'agit d'avantage de revisiter la gestion des fourrages disponibles (par exemple en stockant le surplus fourrager de saison humide pour alimenter les vaches pendant la saison sèche). Il reste également la possibilité dans les deux cas d'agrandir la surface de cultures fourragères de saison sèche après le riz dans les bas-fonds, la surface de bas-fonds étant rarement cultivée dans sa totalité durant cette période.

La variabilité de la productivité entre PRN est forte au sein de l'échantillon (de 2000L à 3400L). Par ailleurs une vache PRN dans un bon état sanitaire devrait produire 5500L par an, une $\frac{3}{4}$ PRN 4500L et une $\frac{1}{2}$ PRN 2500L (données FIFAMANOR). Cette faible productivité et cette variabilité s'expliquent par une alimentation insuffisante, soit en fourrages, soit en provende. Pourtant, à part chez JC et R, les charges des surfaces fourragères sont plutôt faibles. Mais certaines parcelles de fourrages donnent de mauvais voire de très mauvais rendements et il y a une grande pénurie de fourrages pendant l'intersaison (avril-mai) et la période de soudure (octobre). Ces périodes de disette jouent sur l'état de santé des vaches. De plus, après la crise de 2009, les producteurs ayant vu leurs revenus baisser (chute du prix du lait et manque de débouchés) ont diminué l'alimentation de leurs vaches et cela a eu un impact direct sur leur état de santé et leur productivité, celle-ci n'étant pas forcément revenue à l'état antérieur à la crise. Dernière explication à cette faible productivité, beaucoup de producteurs ne distribuent l'eau que deux ou trois fois par jour à leurs vaches sans la laisser en permanence disponible, par méconnaissance de l'importance de ce facteur sur la production de lait, ou par peur qu'on empoisonne l'abreuvoir des vaches.

Tableau 3. Caractéristiques des situations de base des huit exploitations

		JC	R	JB	Al	An	Id	Ju	An2
Principale période de productivité ¹		SP	Intersaison SS	Toute l'année	Intersaison SS	SP Intersaison	SS SP	SP	Intersaison SS
Autres bovins ²	Taureau					1 PRN		1	
	Bœuf	6	2		2		2	5	
	Génisse	1	1	1	2	2	1	8	1
	Veau	1	4						
	Velle			1	2		3	2	2
Surface physique (ha)	Bas-fonds	0,7	0,6	0,3	0,6	0,6	2,5	4	0,3
	Tanety/baiboho	0,3	0,33	1,65	1,6	0,7	5,59	20	1,31
	Totale	1	0,98	1,95	2,2	1,1	8,09	24	1,61
	En location	0	0	0	0,5	0,7	0	0	0
Cultures vivrières (ha)	Riz irrigué	0,70	0,60	0,30	0,60	0,60	2,50	4,00	0,30
	Riz pluvial						0,50	1,00	0,10
	Maïs grain				0,80				0,30
	Haricot	0,10	0,15						0,02
	Maïs + Haricot			0,50			2,00		
	Manioc	0,10	0,06	0,20					
	Pomme de terre	0,02	0,04	0,15					
	Patate douce	0,05	0,10	0,50				1,00	
	Orge Saison sèche						0,10		
Cultures fourragères (ha)	Soja						0,02		
	Kizozzi	0,03	0,03	0,15	0,50	0,50	3,00		0,50
	Bracharia			0,15					
	Chloris						0,05	4,00	
	Ray grass	0,06	0,05		0,20	0,70	0,50	1,00	
	Avoine	0,10	0,05	0,15	0,20	0,02	0,10		
	RG+avoine								0,30
	Maïs fourrager				0,15	0,20	0,02	3,00	0,30
	Radis fourrager				0,15			1,00	0,09
% cultures fourragères	Carotte						0,1		
		16	13	21	56	78	42	36	62

¹Sp : saison des pluies ; SS : Saison sèche² PRN : Pie rouge norvégienne

Tableau 3. Suite et fin

		JC	R	JB	Al	An	Id	Ju	An2
Charge (vache / ha fourrage)		15.8	30.8	4.4	4.2	3.5	1.1	1.2	1.7
Achats fourrages (1000 Ar/an)	Herbes sauvages	26	150	300	360	400	550		150
	Maïs fourrager						24		
	Paille de riz ¹	x	x				200	600	250
Achats concentrés²	Provende achetée								
	kg/VL	540	540		300	1500		900	
	1000 Ar/an	650	870		1 000	4 120		6 000	
	Provende maison								
	kg/VL			72			630		960
	1000 Ar/an			500			30		1 080
	Drèche								
	kg/VL	1700	1700		60	2100	780		810
	1000 Ar/an	504	672		300	840	312		255
	1000 Ar / VL	385	385	250	260	992	86	545	668
Fumures²	Ar / l lait	202	193	114	113	325	31	188	196
	produites	80	130	52	150	150	120	350	70
Main d'œuvre	consommées	60	80	52	150	150	120	350	70
	Familiale	3	3	3	1	2	2	2	2
Emprunt	Permanente	2	1	0	3	3	1	3	0
Autosuffisance en riz		Non	Non	Non	Non	Oui ²	Non	Non	Non
Marge nette de l'EA (1000 Ar)		Oui	Oui	Non ³	Oui	Oui	Oui	Oui ⁴	Oui
		735	1 400	1 000	3 160	3 500	1 700	30 700	1 330

¹ x : échange contre surplus de fumier² VL : vache laitière³ nombre de charrettes de 200kg/an⁴ montant : 3 000 000 Ar⁵ achat : 700 kg/an⁶ vente : 2000 kg/an

3.1.2 SPÉCIFICITÉS DE CHAQUE CAS

JC et R sont deux frères installés en 2007 pour R et en 2010 pour JC. Leur troupeau a été constitué en partie par des animaux issus de la ferme de leurs parents située à proximité. Ils ont construits leurs maisons et leurs exploitations côte à côte. La surface fourragère disponible par vache est faible et ils consacrent prioritairement la surface cultivée à des cultures vivrières. Leur conduite d'élevage est proche : même système d'alimentation caractérisé par un apport insuffisant de fourrages et un apport relativement élevé de concentrés, même type d'étable en terre et chaume. La productivité de leurs vaches est très faible. Tous deux déplorent un accès difficile aux débouchés de par leur position enclavée par rapport à la ville. Ils vont vendre le lait à Antsirabe chaque matin à vélo et voudraient investir dans une moto. Ils souhaiteraient également d'avantage d'appuis techniques et de formation. Leurs décisions concernant l'évolution de leurs exploitations sont prises conjointement et pendant le déroulement de la démarche, chacun assistait à la séance de l'autre. Malgré la charge animale déjà élevée des surfaces fourragères (Tableau 3), leur projet est d'augmenter la taille de leur troupeau. L'an passé, ils ont chacun acheté une vache et 4 ares de terres et JC également deux bœufs de traits.

L'exploitation de JB est située dans la même zone que JC et R mais plus près de la route goudronnée. Ce petit exploitant souhaite rentabiliser au mieux son capital, notamment en fabriquant lui-même sa provende avec une partie de sa production. Il a pour projet de ne plus être dépendant des herbes sauvages, qu'il utilise toute l'année et donc de supprimer la main d'œuvre ramassant les herbes (300 000Ar/an). Il vient d'acheter 50 ares de terres, dont 30 ares de rizière, ce qui le conduira à une autosuffisance en riz et, il espère, à l'autosuffisance fourragère en cultivant du bracharia sur les 20 ares de *tanety* achetés. Il a récemment reçu par AVSF une formation sur la fenaison et il souhaite se lancer dans ce procédé pour mieux alimenter les vaches en saison sèche, période où les herbes sauvages sont rares et de mauvaise qualité. Il ne pense pas agrandir son troupeau avec sa génisse mais remplacer une des vaches devenue vieille. Son étable est en terre et chaume.

L'exploitation d'Al est proche du centre ville, à proximité de la brasserie STAR (ce qui leur permet d'avoir un accès facile et peu coûteux aux drèches). Elle est gérée par un couple de soixantenaires mais principalement par l'épouse, qui avant 2010 gérait l'exploitation seule, son époux étant encore actif en tant qu'instituteur. Un centre de collecte ROVA avec tank réfrigéré est construit à côté de leur exploitation et ils sont producteurs pilotes chez ROVA tout comme leur fils An qui a une exploitation quelques centaines de mètres plus loin. Al et An vendent donc leur lait à ROVA et les deux exploitations sont spécialisées dans la production laitière. Al a débuté l'activité d'élevage en 1975 avec deux vaches zébu et a amélioré la génétique de son troupeau par croisements successifs avec des taureaux PRN de FIFAMANOR. Ils trouvent le coût de la provende élevé et n'en donne que peu mais déplorent la faible productivité de leurs vaches par rapport à leur potentiel. Al aimerait augmenter leur productivité et pour ce faire pense vendre une vache pour mieux alimenter les autres. L'étable est en béton mais, vu la faible surface de leur ferme située en zone urbaine, ne pourrait être agrandie pour accueillir plus de bêtes. Al, comme An, sont contraints de louer des terres.

An a créé son exploitation en 2007 à l'aide d'un emprunt et de bêtes issues du troupeau de ses parents. Auparavant, il a été formé pendant deux ans à la ferme école de Tombotsoa. C'est un producteur ambitieux et innovant ; il projette même de produire du biogaz. Il souhaite convaincre ses parents de remplacer leur culture de maïs grain par du maïs fourrager afin de faire de l'ensilage pour les deux exploitations. Il a acheté cette année un taureau PRN dont il vend les saillies, situation très rare dans la région. Les installations de sa ferme sont impressionnantes. Pour autant, le coût du concentré par litre de lait produit est élevé. Produire de l'ensilage pourrait être une solution pour diminuer la quantité de concentré et/ou augmenter la productivité des vaches.

Id possède une exploitation héritée de son père avec une grande surface de terres dont une partie manque d'entretien faute de main d'œuvre et de fertilisation (notamment la parcelle avec le kizosi qui a des rendements cinq fois plus faible que la moyenne régionale). Elle achète beaucoup de fourrages pour compléter la ration de ses vaches mais en contre partie le concentré est entièrement autoproduit ce qui

engendre un coût de concentré par litre de lait très faible. Elle souhaite augmenter la taille du troupeau en achetant de nouvelles vaches pour améliorer la génétique.

Ju a acheté 40 ares de *tanety*, un cochon et deux bœufs de trait en 1987 et possède aujourd'hui 11 vaches laitières et 24 ha de terres, ainsi qu'un taureau PRN, un tracteur. Avant 2009 le troupeau comptait 18 vaches laitières et en 1997, il était le premier producteur de la région avec des vaches produisant entre 5000 et 7000 L par an. L'instabilité du marché du lait depuis 2009 le conduit actuellement à limiter sa production. De plus, les difficultés rencontrées après la crise ont eu des impacts directs sur l'état de santé et la productivité de ses vaches. Aujourd'hui, il souhaite décapitaliser et réinvestir l'argent de la vente des vaches dans d'autres activités (intensifier son élevage de porc, développer l'atelier culture, créer un élevage de poules pondeuses, voire piscicole et augmenter le revenu issu de la vente des cultures) tout en nourrissant mieux les vaches restantes. Il est le seul à dégager un revenu de ses cultures en vendant 2t de riz pluvial (Tableau 3). Les 10 ha de forêt sont autoexploités pour le bois de chauffe et la construction de bâtiments

3.2. QUATRE TYPES DE STRATÉGIE D'ÉVOLUTION

La diversité des producteurs rencontrée amène une variété de stratégies d'évolution de leur part qu'on peut néanmoins regrouper en quatre types de projets : augmentation de la taille du troupeau, autosuffisance fourragère, augmentation de la production par vache et décapitalisation en vue d'une diversification (Tableau 4). Six producteurs sur huit souhaitent se spécialiser dans la production laitière, soit par une augmentation de la taille du troupeau, soit par une augmentation de la production de lait par vache. Aucun projet de départ proposé par les producteurs ne combinait les deux stratégies mais elles ont été proposées simultanément dans certains des projets alternatifs (cas de An2 et Id). Ces producteurs sont plutôt confiants dans l'avenir de la filière qu'ils voient se restructurer avec l'apparition de nouveaux collecteurs et transformateurs et un prix du lait de nouveau rémunérateur.

Les projets d'augmentation de la taille du troupeau (JC, R, Id, An2) engendrent des scénarios projet impliquant une augmentation de la surface de fourrages cultivés (Ida, An2) parfois avec intégration de SCV (An2), la connaissance de ces systèmes ayant été diffusée par FIFAMANOR auprès de certains producteurs. Cette stratégie qui joue sur le dimensionnement de l'atelier lait paraît en effet la plus simple pour augmenter la production et le revenu qui en est issu. Elle permet à la fois une augmentation du résultat brut et du capital total de l'exploitation, et une meilleure répartition des risques inter-animal. En comparaison, la stratégie consistant à augmenter la productivité par vache paraît plus difficile à maîtriser car elle implique des connaissances sur le rationnement, des risques de maladies (acidose) et une variabilité interindividuelle des performances des vaches. Cependant, les apports alimentaires d'une vache doivent répondre à ses besoins d'entretien (métabolisme de base) et à ses besoins de production. Or comme les besoins d'entretien ne varient pas selon la production, le coût de revient par litre de lait est inférieur en jouant sur une augmentation de la production par vache sans changer la taille du troupeau par rapport à une augmentation de la taille du troupeau sans augmentation de la production par vache.

Les projets d'augmentation de la production de lait par vache (Al, An, Ju) correspondent à des scénarios projet visant à améliorer l'alimentation des vaches, notamment en saison sèche par fabrication d'ensilage (An), en augmentant la quantité de provende distribuée (Al), ou en diminuant la taille du troupeau (Al, Ju). Ces stratégies sont souvent reliées à une volonté de diminuer les charges de l'atelier par l'atteinte d'une autosuffisance fourragère (Id et Al pour les scénarios alternatifs) ou en remplaçant une partie de la provende achetée par de l'ensilage fabriqué à la ferme (An).

Un seul producteur (JB) avait pour unique projet d'atteindre une autosuffisance fourragère et ainsi de diminuer ses charges de main d'œuvre pour le ramassage des herbes sauvages qui pèsent pour 33% de sa marge brute actuelle, au demeurant assez faible (1 000 000 AR par an). Enfin, un seul producteur (Ju) souhaite diversifier son exploitation en décapitalisant le troupeau pour intensifier son élevage porcin. Le souhait d'intensifier la production de lait par vache reste présent mais avec la volonté de diminuer la production de lait, aujourd'hui conséquente, du fait de débouchés trop peu fiables pour le producteur.

Tableau 4. Projets de chaque exploitation et scénarios projet et alternatifs correspondants

Eleveurs	Projet d'évolution	Scénarios projet proposés par le producteur	Scénarios alternatifs ¹
JC (h)	<i>Augmenter la taille du troupeau</i>	La taille du troupeau passe de 3 à 4 vaches	<i>-Augmenter la taille du troupeau</i> de 3 à 4 vaches et <i>Autosuffisance en fourrage</i> : Augmentation de la surface cultivée en kizozzi avec un système SCV
R (h)	<i>Augmenter la taille du troupeau</i>	La taille du troupeau passe de 4 à 6 vaches.	<i>Augmenter la taille du troupeau</i> : augmenter la surface de fourrages en saison sèche
Id (f)	<i>Augmenter la taille du troupeau</i>	La taille du troupeau passe de 4 à 7 vaches, +50 ares de chloris, + 50 ares de carottes	<i>-Augmenter la production de lait par vache</i> avec culture de 80 ares de kizozzi en SCV avec haricot. <i>-Autosuffisance en fourrage</i>
An2 (h)	<i>Augmenter la taille du troupeau</i>	Augmentation de 2 vaches à 8. Augmentation des surfaces des fourrages données en vert, dont kizozzi en SCV	<i>Augmenter la taille du troupeau.</i> <i>Augmenter la production de lait par vache</i> 30 ares de maïs transformés en ensilage
JB (h)	<i>Autosuffisance en fourrage : diminution des charges</i>	-Augmentation de la surface de bracharia cultivée -Foin de bracharia	<i>Autosuffisance en fourrage</i> <i>Augmenter la production de lait par vache</i> : SCV bracharia et haricot
Al (f)	<i>Augmenter la production de lait par vache</i>	-Diminution du troupeau de 5 à 4 vaches -Augmentation de la provende	<i>Augmenter la production de lait par vache</i> <i>Autosuffisance en fourrage</i> avec augmentation de la surface de maïs fourrager à la place du maïs vivrier -ensilage de maïs
An (h)	<i>Augmenter la production de lait par vache</i>	Distribution d'ensilage de maïs en saison sèche	<i>Augmenter la production de lait par vache</i> Diminution de provende, augmentation de l'ensilage : diminution des charges + hausse de l'objectif de production par vache
Ju (h)	<i>-Diversification de l'exploitation, décapitalisation</i> <i>-Augmenter la production de lait par vache</i>	-Diminution de 11 vaches à 5, -Intensification de l'atelier porcs (non inclus dans CLIFS)	-Création atelier poules pondeuses (non inclus dans CLIFS) -Augmentation de la provende par vache

¹ Avec éventuellement une stratégie d'évolution différente des scénarios projet

3.3. AUGMENTER LA TAILLE DU TROUPEAU

3.3.1. CONFIGURATION DES PROJETS DES PRODUCTEURS

La moitié des producteurs avaient pour projet initial d'augmenter la taille de leur troupeau d'une à six vaches. An2 et R qui jugent la génétique de leurs vaches déjà bonne et souhaitent limiter le coût d'achat de nouvelles vaches, procèdent par accroissement naturel avec les génisses nées sur la ferme. Id et JC, cherchent à améliorer les performances génétiques du troupeau en achetant de nouvelles vaches. Le capital nécessaire est obtenu par la vente de deux bœufs de traits pour JC, par la vente de génisses et l'utilisation de la trésorerie pour Id. Selon le nombre de vaches supplémentaires souhaitées, le taux de renouvellement du troupeau, le nombre de génisses et vaches déjà présentes pour An2 et R, la marge annuelle de l'exploitation pour Id et JC, les projets de chacun devraient être atteints en un an pour JC, trois ans pour R, trois à quatre ans pour Id et cinq ans pour An2.

Dans les quatre cas, le scénario projet engendre une forte augmentation de la marge brute de l'exploitation, de 29% à 233% proportionnelle au nombre de vaches supplémentaires (Tableau 5). Le scénario projet engendre dans les quatre cas une diminution plus ou moins forte de la quantité de lait produite par vache étant donné que la charge animale par hectare de cultures fourragères augmente et que la totalité de la production de certains fourrages était distribuée aux vaches dans le scénario de base. Pour R dont la production de lait ne diminue pas de façon significative malgré la forte augmentation de la charge déjà élevée dans la situation de base, la quantité d'herbes sauvages distribuée par vache est augmentée dans le scénario projet.

On peut dégager parmi ces producteurs deux types de situations. JC et R, dont la charge animale est déjà élevée pour une productivité par vache faible, souhaitent augmenter la taille de leur troupeau sans modifier leur assolement fourrager et en conservant la même quantité d'herbes sauvages distribuées par vache, voire en l'augmentant (Tableau 5). En conséquence, le maintien de la productivité de lait par vache n'est rendue possible que par une augmentation de la quantité d'herbes sauvages distribuées (Tableau 5 et Figure 3). Ainsi, le projet de ces producteurs d'augmenter leur troupeau malgré ces difficultés peut sembler surprenant. Mais pour les raisons évoquées plus haut, la solution la plus simple pour augmenter la production reste d'augmenter la taille du troupeau.

Les deux autres producteurs Id et An2 ont au contraire la charge animale la plus faible par hectare de fourrage et parmi les meilleures productions de lait par vache (la meilleure pour An2). An2 produit du kizozu en surplus. Id doit compléter la ration de ces vaches par des achats de maïs fourrager, mais ses 3ha de kizozu peu productif laissent une importante marge de manœuvre pour augmenter la production fourragère. Par ailleurs, comme ils souhaitent tous deux conserver la même production de lait par vache, ils sont prêts à augmenter la surface de cultures fourragères. Id, qui a beaucoup de surfaces (8,09 ha), pense remplacer 50 ares de kizozu ancien et peu productif par de la chloris et cultiver 50 ares de carottes en saison sèche après le riz pluvial sur *tanety* irrigué. Son rendement en kizozu est en effet dix fois inférieur au rendement moyen régional car les pieds de kizozu ont par endroits plus de 10 ans et la parcelle est mal entretenue. Avec ses quatre vaches, Id n'a en effet pas assez de fumier pour fertiliser correctement ses 8,09 ha de terres et privilégie les cultures vivrières plutôt que les cultures fourragères. Ces modifications à apporter à l'assolement ont été choisies car Id a cultivé cette année 5 ares de chloris et 10 ares de carotte fourragère et l'essai a été concluant tant d'un point de vue agronomique que nutritionnel fourrager. Avec les modifications de l'assolement proposée par Id, la production de lait par vache demeure identique à la situation de base et la charge animale à l'hectare fourrager est toujours très faible dans le scénario projet. Ainsi la production de lait par vache ne diminue pas significativement mais Id doit acheter plus de maïs fourrager, d'herbes sauvages et de paille de riz et le coût des fourrages augmente (Tableau 5).

Tableau 5. Evolutions entre la situation de base (SB), le scénario projet (SP) et le scénario alternatif (SA) des exploitations souhaitant augmenter la taille du troupeau

	JC			R			Id			An2		
	SB	SP	SA	SB	SP	SA	SB	SP	SA	SB	SP	SA
Nombre de vaches	3	4	4	4	6	6	4	7	4	2	8	8
Production par vache (l/an)	1870	1780	1780	2030	2000	2130	2700	2680	4025	3400	3050	4 225
Production commercialisée (l/an)	4400	5500	5500	6380	9800	10 500	8 050	14 000	13 300	5900	21 000	30 200
Surface en fourrage ¹ (ha)	0,03	0,04	0,15	0,03	0,03	0,07	3,07	3,07	3,07	0,89	1,07	1,07
	0,16	0,16	0,16	0,10	0,10	0,49	0,70	1,20	1,20	0,30	0,70	1,00 ²
Charge animale / ha de surface fourragère	15,8	20	12,9	30,8	46,1	10,7	1,1	1,7	1,7	1,7	4,5	3,9
Bilan fourrager ⁴	Maïs fourrager						-4200	-5300				
	Paille de riz						-1700	-3500	-240			
	kizozizi											
Herbes sauvages consommées par le troupeau (kg)	3700	5400	0	7100	12800	12000	7700	12800	0	3300	10000	10000
Coût des fourrages achetés à l'extérieur (1000 Ar)	260 ³	260 ³	0	150 ³	300 ³	300 ³	900	1 500	200	400	1 600	1 600
Marge brute (1000 Ar)	1 400	1 800	1 800	2 180	3 600	3 800	2 500	5 900	7 500	3 000	10 000	16 100
% Augmentation de la marge brute par rapport à SB		29	29		65	74		136	200		233	436

¹ SP : saison des pluies ; SS : saison sèche

² Ensilage

³ Coût de la main d'œuvre extérieure employée pour la coupe et le transport d'herbes sauvages

⁴ Production-consommation = 0 : à l'équilibre ; + : vente (kg) ; - : achat (kg)

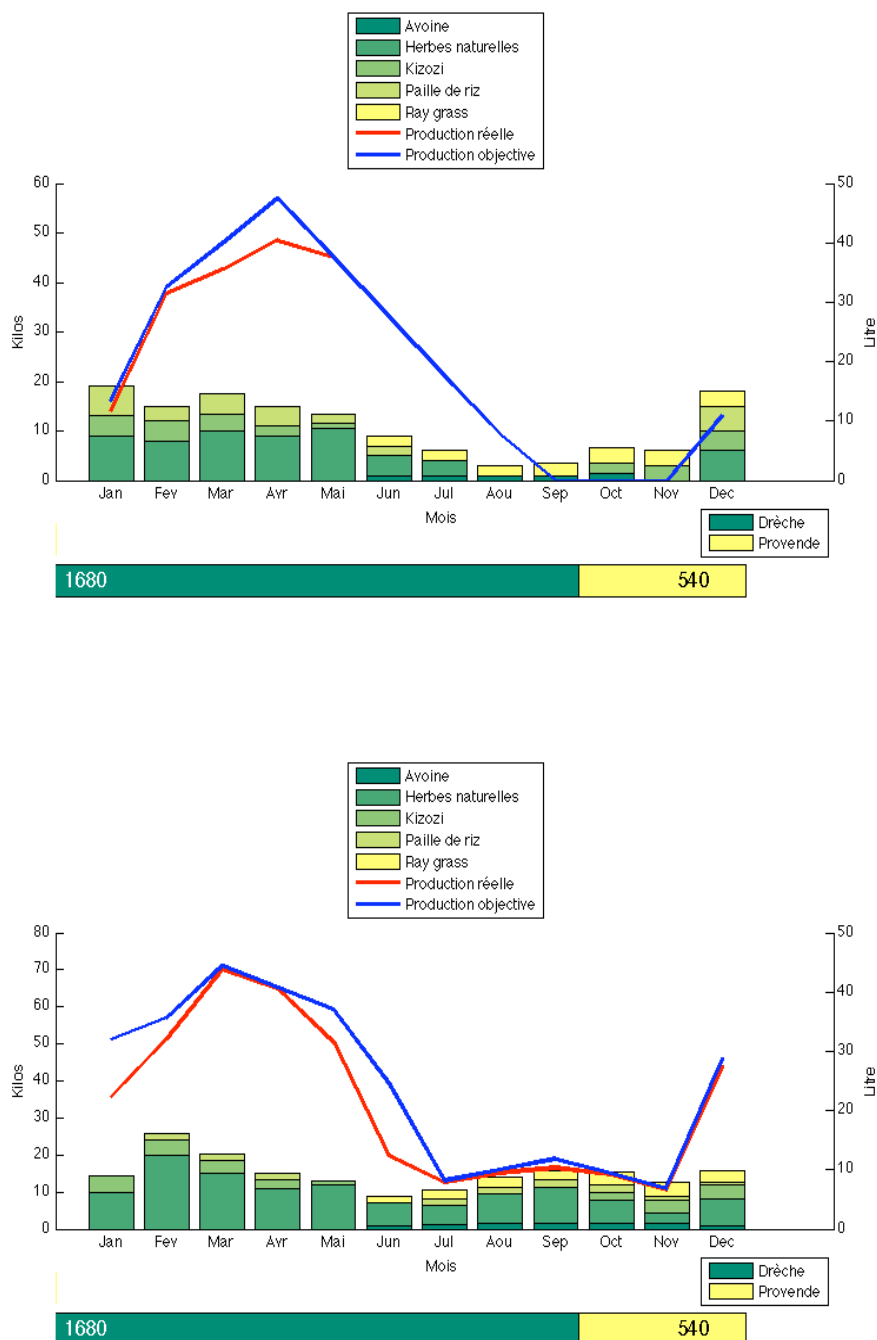


Figure 3. Composition des rations fourragères journalières en kg par vache et production totale de lait du troupeau de R. pour la situation de base (en haut) et le scénario projet (en bas).

Les concentrés sont indiqués en kg/vache/an. On remarque bien une diminution de la proportion de fourrages produits et une augmentation de la quantité d'herbes naturelles distribuées. La situation est la même pour JC. Les mêmes paramètres de lactation ont été utilisés pour définir la production objective des deux scénarios.

Dans le scénario projet proposé par An2, la surface de fourrage n'est pas suffisamment augmentée pour maintenir la même charge animale qui passe de 1,7 à 4,5 vache par hectare de fourrage. Ainsi, la production de lait diminue de 350 L par vache.

Parcelle (ha)	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	
0.30	Riz						Avoine + ray grass						bas fond
0.10	Riz pluvial												tanety
0.30	Maïs + haricot				Maïs								tanety
0.50	période de distribution – kizozhi								Repos du kizozhi				tanety
0.09					Radis fourrager								tanety

Figure 4. Assolement de An2 – situation de base

Dans le scénario projet à huit vaches d'An2, la surface cultivée est augmentée de 18 ares de *tanety* déjà achetés récemment et cultivés en kizozhi associé à du maïs en SCV et de 40 ares d'avoine associée au ray grass cultivés sur des terres de bas-fond louées en saison sèche (Figure 5). Les 4t de kizozhi produites en surplus dans la situation de base sont distribuées en aux vaches dans le scénario projet.

Parcelle (ha)	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	
0.30	Riz						Avoine + ray grass						bas fond
0.40							Avoine + Ray Grass						Bas fond
0.10	Riz pluvial												tanety
0.30	Maïs + haricot				Maïs								tanety
0.18	Maïs + Kizozhi phase d’installation						Kizozhi - repos						tanety
0.50	Période de distribution-kizozhi						Kizozhi- repos						tanety
0.09					Radis fourrager								tanety

Figure 5. Assolement de An2 – scénario projet

Le producteur a en effet entendu parler des SCV par FIFAMANOR et souhaite installer sa nouvelle parcelle de kizozhi selon ce système. C'est d'ailleurs le seul de l'échantillon à avoir émis le souhait d'intégrer des SCV dans le scénario projet car cela lui permet de cultiver une culture vivrière importante pour l'autoconsommation familiale (le maïs est en effet souvent autoconsommé en complément du riz) tout en produisant des fourrages.

Le SCV est modélisé comme suit : chaque année un quart des 68 ares de kizozhi, soit 17 ares, est renouvelé en l'associant au maïs (Figure 6). Le kizozhi, lors de son renouvellement, peut être soit semé en même temps que la culture vivrière, soit planté sous forme d'éclats de souche 8 à 10 semaines après le semis de la culture vivrière afin qu'il ne l'étouffe pas. En théorie, lors du renouvellement, la couverture existante de kizozhi devrait être détruite par un herbicide afin d'éviter le labour mais le producteur pense continuer à pratiquer le labour, notamment pour des raisons économiques (coût élevé des herbicides).

Surface	Année 0	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
Parcelle 1 (17 ares)	Kn		K1	K2	K3
Parcelle 2 (17 ares)	Kn-1	Kn		K1	K2
Parcelle 3 (16 ares)	Kn-2	Kn-1	Kn		K1
Nouvelle parcelle (18 ares)		K1	K2	K3	
Nombre de coupes par an pour le kizozhi sur la nouvelle parcelle	1 à 2 coupes	4 à 6 coupes	3 à 4 coupes	2 à 3 coupes	1 à 2 coupes
Rendement du kizozhi sur la nouvelle parcelle (t MV/ha)	60	160	100	80	60

Figure 6. Schématisation du système SCV avec kizozhi et culture vivrière associée.

en bleu : Kizozhi en année n (avant replantation), puis en 1^{ère} (K1), 2^{nde} (K2) et 3^{ème} (K3 année).

en orange : Kizozhi nouvellement implanté avec semis de maïs

Le nombre de coupes possible et la quantité de biomasse exportable varient selon l'âge du kizozu et les variations interannuelles de la pluviométrie. Il est important en première année de laisser la couverture se développer, d'où un nombre de coupes restreint. Le système avec bracharia suit le même schéma. La simulation sous CLIFS de ce SCV est réalisée par l'entrée d'une seule parcelle correspondante à la surface totale de la culture en SCV quelque soit l'âge du kizozu. Le rendement du kizozu considéré est la valeur annuelle moyenne sur les quatre années, soit 100t de MV/ha dans le cas d'An2 (estimation à partir des valeurs régionales, des dires de le producteur sur le rendement du kizozu, de ses techniques de fertilisation et de la quantité distribuée aux animaux). Le rendement de la culture vivrière est égal au quart de son rendement réel, comme elle n'est implantée chaque année que sur un quart de la parcelle.

La quantité de fourrages distribuée par vache diminue assez peu entre les deux scénarios (Figure 7) car, dans le scénario de base, le kizozu est produit en surplus et la charge par hectare de fourrage est très faible. Il y a cependant une diminution de la quantité de kizozu et de radis distribuée et la production par vache devient inférieure à l'objectif de production énoncé par le producteur : les besoins des vaches sont moins bien couverts. Avec un troupeau de huit vaches, on obtient une courbe de production plus « lisse », moins saisonnée.

Ces deux producteurs sont situés en zone périurbaine proche d'Antsirabe et desservie par une bonne piste. An2 possède de plus une moto pour effectuer la livraison du lait. Contrairement à R et JC, ils souhaitent investir dans la construction de plus grands bâtiments pour accueillir les vaches supplémentaires. Cependant, Id soulève des craintes quant à la recherche de débouchés pour sa production de lait pendant la saison des pluies. Elle a en effet déjà des difficultés à trouver des acheteurs avec seulement quatre vaches. Elle passerait de 21 L à livrer par jour en saison des pluies à 32 L à livrer, en gardant une production de lait répartie annuellement approximativement de la même façon avec 4 vaches qu'avec 7 vaches, c'est à dire avec 1/3 de la production annuelle en saison des pluies.

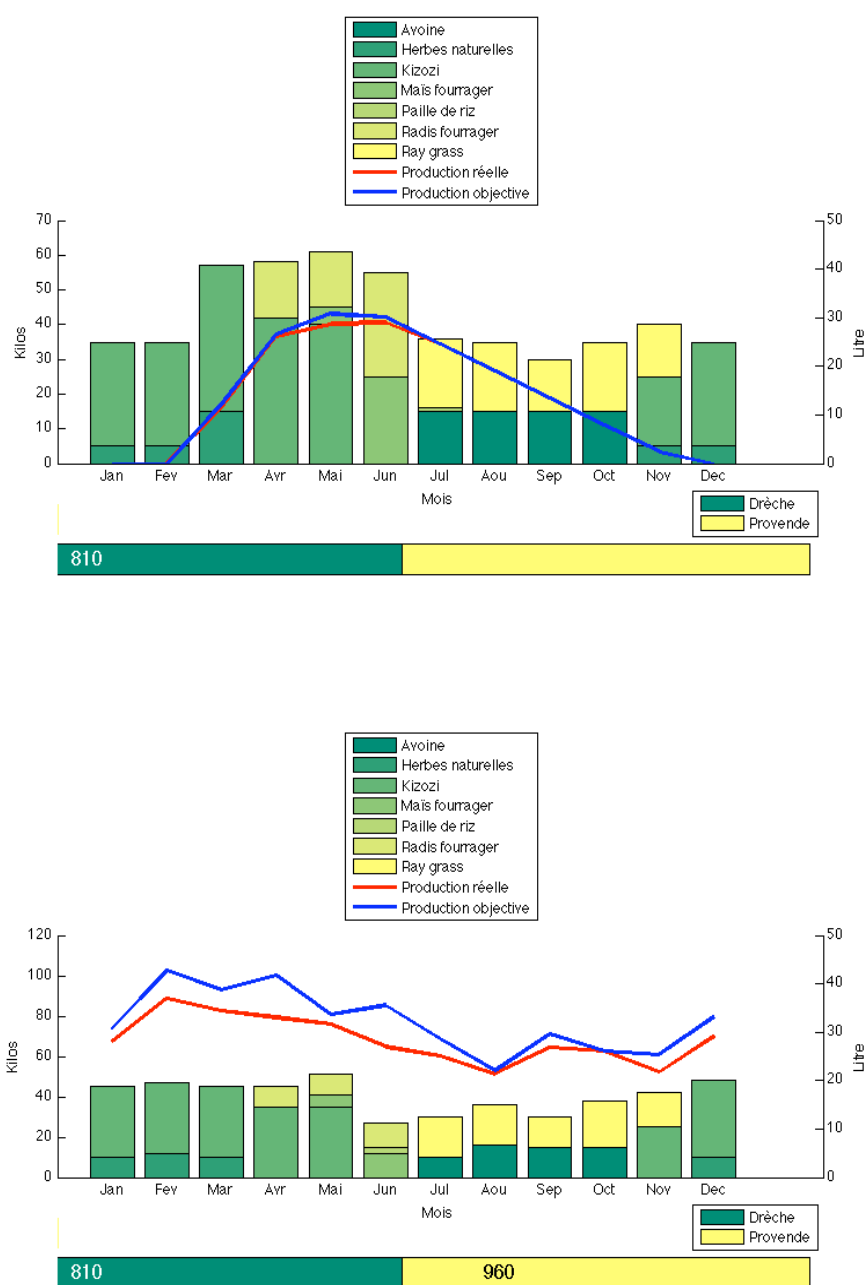


Figure 7. Rations en kg par vache et production totale du troupeau de An2 pour la situation de base (en haut) et le scénario projet (en bas). Le concentré est en kg/vache/an.

3.3.2. QUELLES ALTERNATIVES POUR CES PROJETS D'ÉVOLUTION ?

R et JC rencontrent le problème d'une augmentation de leur dépendance vis à vis des herbes sauvages ramassées, qu'ils distribuent tous les deux aux vaches. La concurrence pour cette ressource est forte entre les producteurs comme avec les fabricants de briques qui les utilisent. Les projets de R et JC sont donc assez risqués en cas d'indisponibilité de la ressource. C'est pourquoi les scénarios alternatifs construits avec eux ont cherché à diminuer la dépendance vis à vis des herbes sauvages, qui de plus représente un coût en main d'œuvre.

Pour JC l'utilisation des herbes a été supprimée en augmentant la surface cultivée en kizozu en remplacement de la culture de maïs associée au haricot et de la culture de la pomme de terre (soit 15 ares au total en incluant les 3 ares de kizozu déjà cultivés actuellement). Ceci l'assure de pouvoir conserver une production de lait égale à la production actuelle même en cas de raréfaction des herbes. L'utilisation d'un système SCV permet de conserver une culture vivrière sur 3,75 des 15 ares lors de l'année de l'installation du kizozu renouvelé tous les 4 ans. Celui-ci en année d'installation est alors associé au maïs ou au haricot. La marge brute de l'exploitation ne change pas par rapport au scénario projet, mais ce scénario offre une sécurité en assurant l'indépendance fourragère. Le producteur est intéressé par ces résultats et notamment par l'indépendance fourragère car il est conscient du risque face à la raréfaction de la ressource. Supprimer la culture de la pomme de terre au profit de culture fourragère lui paraît une bonne idée car cette culture n'a pas été rentable pour lui mais il n'envisage pas de supprimer la culture du haricot et du maïs, cultures importantes pour nourrir la famille, et ce malgré l'introduction de 3.75 ares de maïs ou haricot associés en SCV au kizozu. Sans utiliser la parcelle de maïs et de haricot, la surface de kizozu ne serait que de 5 ares. Le bilan fourrager sous CLIFS montre que ce serait trop peu pour atteindre l'indépendance fourragère, le scénario perd de son intérêt.

Pour R, 4 ares de kizozu viennent remplacer la pomme de terre qui produisait peu car sujette à des pathologies et exigeante en nutriments. 38 ares de culture de saison sèche (avoine et ray grass) ont été ajoutées dans le bas-fond après la culture du riz. Ceci lui permet d'augmenter sa production de 130 L par vache par an rapport au scénario projet et également de ne plus utiliser d'herbes sauvages en saison sèche (maïs toujours en saison des pluies), période où cette ressource est difficilement disponible. Le coût de la main d'œuvre temporaire utilisée pour ces cultures a donc été pris en compte. Le scénario intéresse le producteur mais augmente les travaux aux champs en saison sèche, qu'il ferait faire par de la main d'œuvre extérieure. La marge brute de l'exploitation dans le scénario alternatif augmente alors de 6% par rapport au scénario projet.

Chez Id et An2, qui souhaitent conserver une même production par vache, voire l'augmenter, des scénarios alternatifs visant à intensifier la production par vaches ont été proposés.

Dans le cas d'Id, le coût des fourrages achetés à l'extérieur étant très important, un scénario permettant l'autonomie fourragère a été proposé. Id achète en effet non seulement des herbes sauvages mais aussi de la paille de riz et du maïs fourrager. De plus, les résultats d'une augmentation de la taille du troupeau, d'une part, et de l'intensification de la production par vache sans augmentation de taille, d'autre part, ont été comparés.

Dans le scénario alternatif, le troupeau est maintenu à 4 vaches, le kizozu sera renouvelé sur 80 ares à raison de 20 ares par an en SCV associé à du haricot afin d'obtenir de nouveau des rendements proche de la moyenne régionale. 30 ares de chloris seront cultivés sur une partie de la parcelle de 3 ha à la place du vieux kizozu et 50 ares de carottes en saison sèche sur *tanety* irrigué, comme dans le scénario projet. Ce nouvel assolement permet de s'abstenir d'acheter des herbes naturelles et du maïs fourrager et d'enrichir la ration fourragère pour chaque vache (Figure 8). La production de lait par vache augmente de 49% par rapport à la situation de base. La production livrée par an est quasi équivalente à celle du scénario projet à sept vaches. La marge brute de l'exploitation augmente de 27% par rapport à celle du scénario projet.

L'éleveuse a été surprise de ces résultats, notamment du fait qu'elle puisse augmenter son revenu avec moins de vaches même si elle est consciente que la productivité de ses PRN est bien en-dessous de leur potentiel génétique. Elle sait également que son kizozu produit très peu du fait de son âge et pense dans tous les cas commencer à le renouveler dès la prochaine saison des pluies par bandes de 20 ares par an. Elle est intéressée par l'association avec du haricot en SCV mais pense labourer l'année de renouvellement. La carotte connaît déjà de bons rendements et Id voit que 50 ares de carotte permettraient d'améliorer de façon notable la ration des vaches en la distribuant comme concentré selon le stade de production.

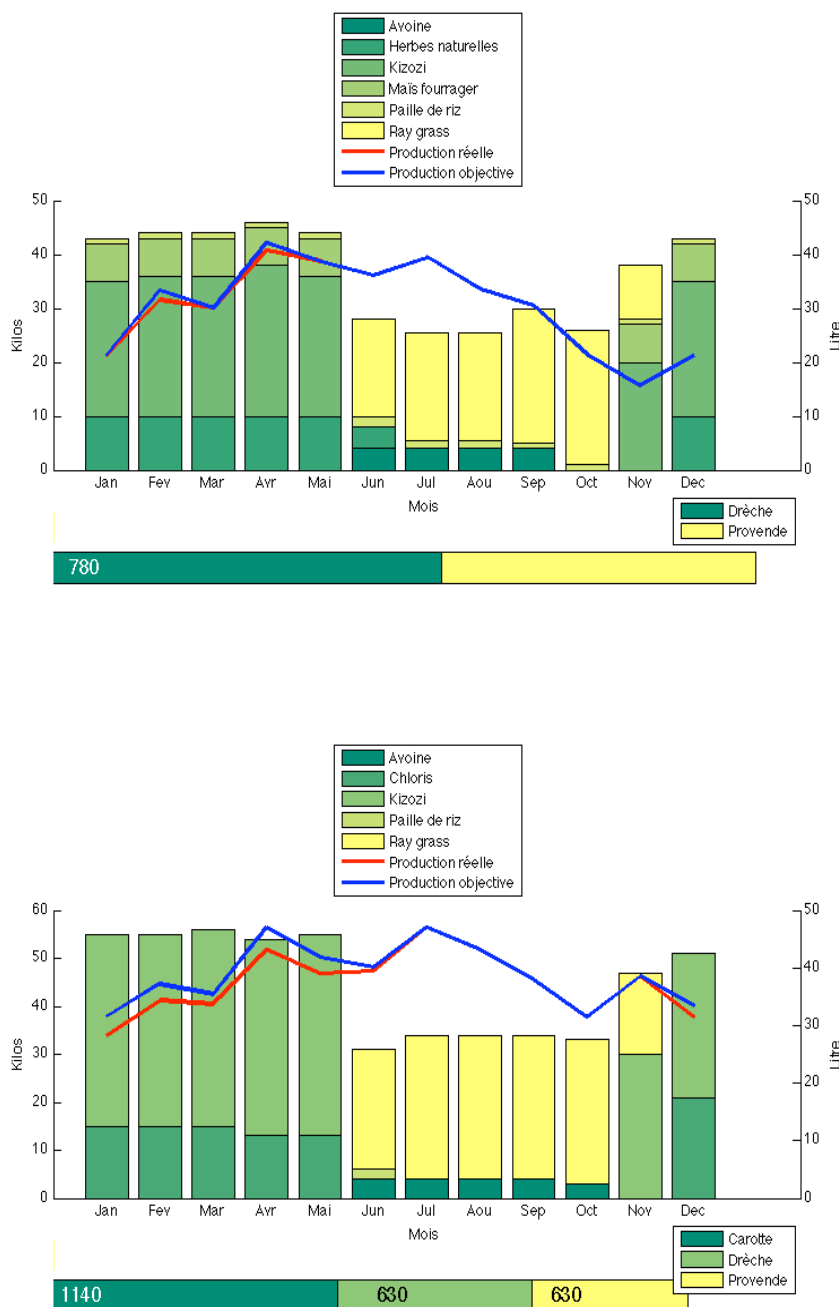


Figure 8. Rations en kg par vache et production laitière du troupeau totale pour la situation de base (en haut) et le scénario alternatif de Id (en bas). Le concentré est en kg/vache/an.

Les herbes naturelles et le maïs fourrager sont remplacés par de la chloris. L'autosuffisance est atteinte et la carotte vient compléter la ration en concentrés. La production de lait connaît une augmentation 49%.

Chez An2, l'augmentation conjointe de la production par vache et de la taille du troupeau passe par l'augmentation de la quantité de provende distribuée par vache et la distribution d'ensilage de juin à octobre à raison de 7,5 kg par vache par jour, à partir de 30 ares de maïs fourrager qui remplacerait le maïs grain. La production de lait par vache augmente de 25% par rapport à la situation de base et de 39% par rapport au scénario projet (Tableau 5). La marge brute de l'exploitation augmente de 61% par rapport au scénario projet. On n'a cependant pas pris en compte le coût de construction du silo. Le coût du concentré dans ce scénario où plus de provende par vache est distribuée est de 198 ar/L contre 196 ar/L dans le scénario de base et 217 ar/L dans le scénario projet.

An2 a trouvé très intéressant ce scénario, d'autant qu'il avait lui même des questions concernant l'ensilage. Il pense se lancer dans cette production et augmenter la quantité de provende par vache. L'ensilage lui semble avantageux pour deux raisons : d'une part, améliorer la ration et augmenter ainsi la productivité par vache, d'autre part, résoudre les difficultés d'affouragement en saison sèche et lors de la période de soudure, en octobre, tout en limitant la dépendance vis à vis des herbes naturelles.

Ainsi le scénario projet *augmenter la taille du troupeau* tel qu'envisagé par les producteurs initialement est complété par des scénarios alternatifs plus ambitieux dans le sens où ils cherchent conjointement à intensifier la production de lait par vache (R, An2), à atteindre l'autosuffisance en fourrage (JC), ou les deux (Id).

Cette stratégie d'augmentation de la taille du troupeau est économiquement intéressante mais peut déboucher sur une diminution de la production de lait par vache et une plus forte dépendance vis à vis des herbes sauvages pour les producteurs qui les utilisent dans la ration. De plus, il est important de songer à la charge de travail supplémentaire engendrée par un troupeau plus grand. Les producteurs concernés pensent continuer à s'occuper seuls de l'atelier lait. Pour Id et An2, un agrandissement de l'étable sera nécessaire pour mettre en place leur projet, cet investissement n'a pas été pris en compte dans les calculs.

Dans le contexte actuel de désorganisation de la filière lait, il est important également de prendre en compte les débouchés. Ainsi Id qui avait pour projet initial d'augmenter la taille du troupeau est finalement plus intéressée par une augmentation de la production par vache sans changement de taille du troupeau qui lui permet de limiter l'augmentation de la production laitière par rapport à son projet de départ, tout en ayant de meilleurs revenus.

3.4. ATTEINDRE L'AUTOSUFFISANCE FOURRAGÈRE PAR L'INTRODUCTION DE LA FÉNAISON

Les problématiques d'amélioration de l'alimentation des vaches sont au cœur des scénarios construits chez la plupart des producteurs car elles sont liées aux quatre stratégies rencontrées. Si la recherche d'une autonomie fourragère a été traitée dans les scénarios alternatifs précédents, JB est le seul producteur à avoir comme projet initial d'atteindre une indépendance vis à vis des herbes naturelles qu'il n'utilise qu'en saison sèche. Il a choisi ce projet car les herbes sauvages deviennent de plus en plus rares autour de chez lui, où des terres encore non cultivées ces dernières années ont été mises en culture. Il lui semble donc urgent de trouver une alternative à cette ressource en voie de disparition. De plus, le coût de la main d'œuvre pour le ramassage des herbes représente 33% de sa marge nette. Il est donc intéressant pour lui de faire cette économie. Il essaye déjà de réduire le coût du concentré en fabriquant une provende artisanale partiellement constituée de maïs et de manioc qu'il cultive.

Il souhaite obtenir cette indépendance fourragère en produisant du foin de bracharia pour alimenter les vaches de mai à octobre. Il a en effet reçu récemment une formation sur la fénaison de la part d'AVSF. Le fanage consiste à transformer par séchage le fourrage vert coupé contenant 85 à 90% d'humidité en foin contenant 15% d'humidité. Cette technique représente un bon compromis pour constituer des réserves fourragères qui permettent d'alimenter les vaches pendant les périodes de disette. Par rapport à l'ensilage, il offre l'avantage de ne pas être obligatoirement utilisé en continu et d'être moins coûteux et difficile de réalisation. De plus, il a tendance à augmenter le taux de matière grasse du lait ce qui est appréciable pour la fabrication de fromages.

Les fourrages à préconiser pour la fabrication de foin sont ceux dont la production est adaptée aux conditions agro-écologiques (donc ceux déjà cultivés par les producteurs pour être distribués en vert), dont le produit sec a une bonne valeur nutritionnelle et qui ont une disposition au séchage. Ainsi, les espèces de bracharias et le *chloris gayana* se sont révélés être les fourrages les plus adaptés au fanage lors des expérimentations effectuées par ROVA en milieu paysan sur la plupart des espèces de fourrages cultivés au Vakinankaratra. Dans le cas du projet de JB, le choix du bracharia s'est fait sur les conseils du technicien d'AVFS et sur la base des expérimentations effectuées par la coopérative ROVA en milieu paysan. Cette espèce est facile à faner du fait de la finesse de ses feuilles, présente de bons rendements (24t de MS/ha) et une des meilleures valeurs nutritionnelles parmi les fourrages expérimentés (Tableau 6).

Tableau 6. Comparaison des valeurs nutritionnelles du foin de bracharia et du bracharia vert

	Kg MS g/kg	UFL	PDIE	PDIN	VEF
Bracharia	280	0.65	70	79	1.2
Foin de bracharia	893	0.69	80.7	89	1.2

JB vient d'acheter 50 ares de terres dont 30 ares de rizière. Dans le scénario projet, les 20 ares de *tanety* supplémentaires sont réservés à la culture de la bracharia ainsi que 15 ares jusqu'ici en pomme de terre, au mauvais rendement et coûteuse en fertilisants chimiques (Figure 9 et 10).

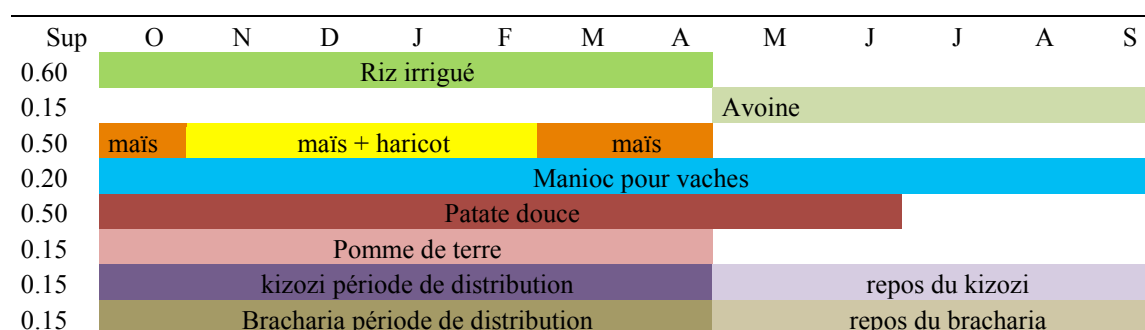


Figure 9. Assolement de JB - situation de base

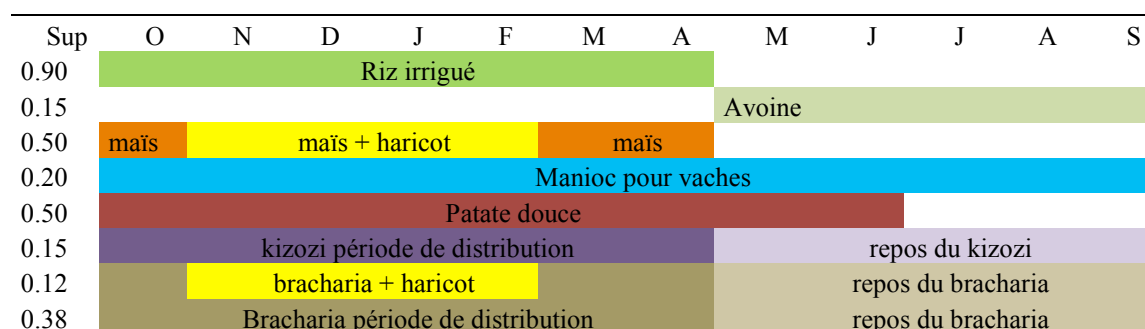


Figure 10. Assolement de JB – scénario projet

12.5 ares sur les 50 ares de bracharia sont renouvelés tous les quatre ans en association avec du haricot. Le producteur en effet a l'habitude de renouveler son bracharia et parfois son kizozî en les associant avec du maïs ou du haricot. Il effectue un labour l'année de renouvellement, adaptant ainsi le SCV théorique.

JB pense faner le bracharia dans une des pièces du rez-de-chaussée de sa maison qui lui sert actuellement à stocker quelques productions vivrières, bien aérée et encore assez spacieuse pour contenir le stock de foin. Il compte faucher en avril, période où la pluviométrie commence à être assez faible pour pouvoir faner sans risque mais aussi période de récolte du riz, durant laquelle la charge de travail est importante. Cela ne décourage pas JB qui a une petite surface de rizière (30 ares) et emploie de la main d'œuvre temporaire pour les travaux en rizière.

La moitié de la surface (soit 25 ares) est utilisée pour produire du foin et l'autre moitié est distribuée en vert pendant la saison des pluies. Le bracharia produit entre 10 et 23t de MS/ha. La valeur minimale est

prise dans ce scénario par sécurité, ce qui permet de distribuer 2.5t de foin par an aux vaches, soit 7 à 8 kg de foin par vache de mai à octobre. Le foin remplace les herbes sauvages, la quantité de bracharia distribuée en vert augmente également (Figure 11) puisque seulement 15 ares étaient cultivés dans la situation de base. La ration étant améliorée, la production de lait augmente de 7% par rapport à la situation de base. L'économie de main d'œuvre et l'augmentation de la production engendre une augmentation de la marge brute de 26% (Tableau 7).

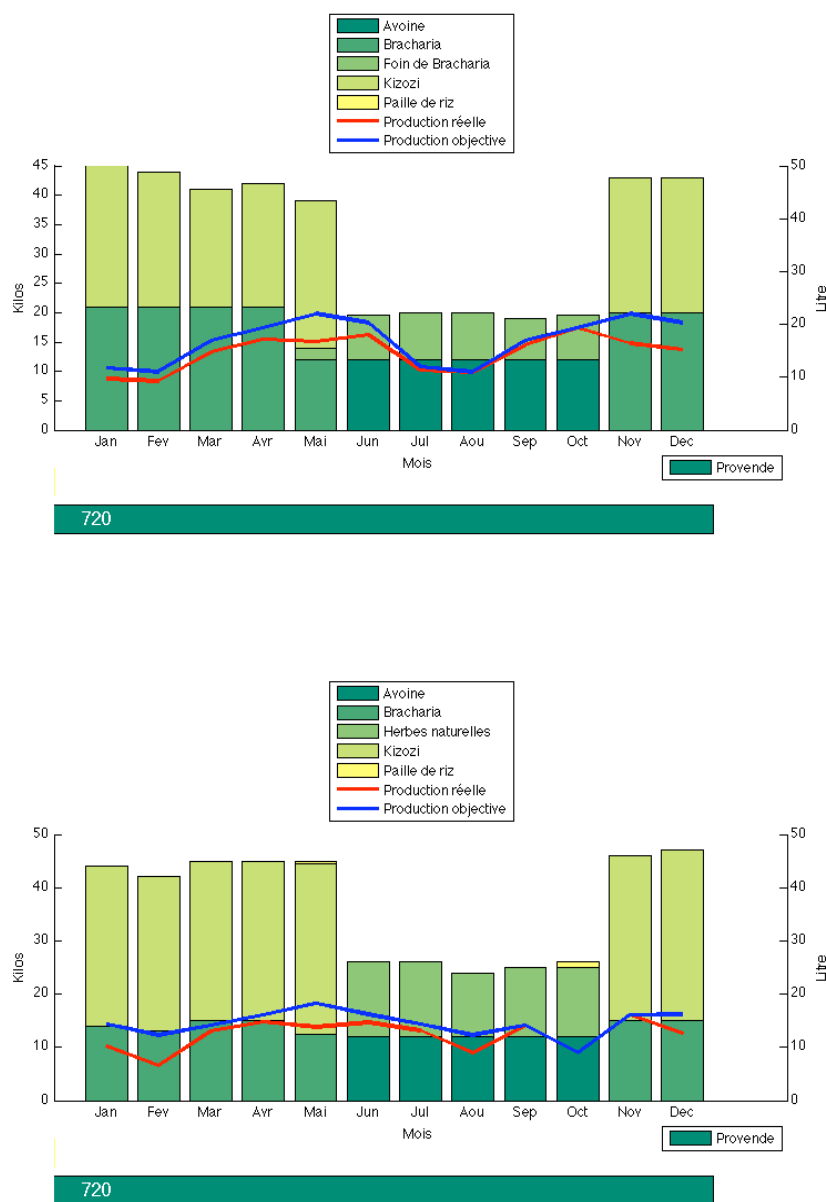


Figure 11. Rations en kg par vache et production de lait du troupeau pour le scénario de base (en haut) et le scénario projet de JB (en bas). Le concentré est en kg/vache/an.

Tableau 7. Comparaison de la situation de base(SB),et des scénarios projet (SP) et alternatif (SA) pour JB.

	SB	SP	SA
Nombre de vaches	2	2	2
Production par vache (l)	2200	2360	2900
Production commercialisée (l/an)	4400	4120	5180
Surface en SP	0.30	0.65	0.65
fourrage ¹ (ha) SS	0,15	0.15	0.15
Charge à l'hectare fourrager	4.4	2.5	2.5
Bilan fourrager	Equilibré	Equilibré	Equilibré
Herbes sauvages (kg/an)	3900	0	0
Coût des fourrages achetés à l'extérieur (1000 Ar) ²	300	0	0
Marge brute (1000 Ar)	1 900	2 400	3 155
% Augmentation de la marge brute par rapport à SB		26%	66%

¹ SP : saison des pluies ; SS : saison sèche

² herbes sauvages incluses

Au commencement de la démarche JB avait une idée de projet. Il a souligné qu'il en discutait avec autrui pour la première fois et que ces discussion lui avait permis d'évaluer plus clairement la faisabilité de son projet. Il a été intéressé par l'augmentation de la production de ses vaches grâce à une amélioration de la ration dans le scénario projet. Même s'il s'était fixé un objectif moins ambitieux au départ, ces résultats l'amènent à vouloir tester un scénario alternatif visant à augmenter la productivité des vaches, en augmentant la quantité de concentré distribuée tout en conservant la même ration en fourrage.

La quantité de concentré distribué à chaque vache passe de 720 kg/an à 1050kg/an. La production de lait augmente de 32% entre le scénario alternatif et le scénario de base et de 19% entre le scénario alternatif et le scénario projet. Le coût du concentré par litre de lait risquerait d'augmenter si le producteur ne produit pas assez de manioc et de maïs pour fabriquer la quantité de provende souhaité. Compte tenu de la ration, la production ne suffit pas à combler cette augmentation en provende et oblige à acheter une certaine quantité de maïs et de manioc à l'extérieur, mais l'augmentation de la production de lait est suffisante pour que, malgré ces achats, le coût du concentré par litre de lait change à peine (il passe de 114 Ar/L à 115 Ar/L). Le scénario alternatif est intéressant économiquement avec une augmentation de la marge nette de 23% par rapport au scénario projet.

Les scénarios visant à l'autonomie fourragère cherchent à remplacer les herbes sauvages afin de diminuer les coûts mais aussi les risques liés à un potentiel épuisement de cette ressource extérieure. Si le producteur distribue des herbes sauvages en saison des pluies, cultiver d'avantage de fourrages à donner en vert peut permettre une indépendance vis à vis des herbes (scénario alternatif de JC), tout en conservant une culture vivrière sur un quart de la parcelle fourragère avec une culture de bracharia ou de kizozzi en SCV. Pour remplacer les herbes distribuées en saison sèche, le producteur peut augmenter la surface de culture durant cette période (scénario alternatif de R), faire du report de stock avec des cultures fourragères de saison des pluie par fenaison (JB), ou de l'ensilage. Les cultures fourragères présentant de meilleures valeurs nutritionnelles que les herbes sauvages, ces scénarios d'autonomie fourragère sont à relier avec une augmentation de la productivité des vaches.

3.5. AUGMENTER LA PRODUCTIVITÉ PAR VACHE

Al et An, avaient pour projet initial d'augmenter la productivité de leur vache sans augmenter la taille du troupeau car ils sont situés en zone urbaine et leur disponibilité en terres cultivables est très limitée du fait d'une pression foncière extrêmement élevée dans la zone. Les deux exploitations ont cependant des stratégies différentes. Al donne volontairement peu de concentré à ses vaches car il trouve le prix du concentré trop élevé, tandis qu'An essaye de suivre la norme préconisée par FIFAMANOR, à savoir 450 g/L de lait produit. Mais la productivité de ses vaches demeure faible par rapport à leur potentiel génétique. An améliore son revenu grâce à la vente des saillies du taureau, mais ses recettes de la vente du lait sont plus faibles que celles de son père, dont la production est pourtant moindre. Le coût du concentré par litre de lait est en effet très élevé pour An : 325 ar/L alors qu'il est de 113 ar/L pour Al.

Pour résoudre ce problème, An souhaite produire de l'ensilage et diminuer la quantité de concentré distribuée tout en alimentant mieux ses vaches en saison sèche et pendant la période de soudure. De son côté Al pense diminuer le troupeau d'une vache pour augmenter la productivité de celles restantes en augmentant la quantité de concentré distribué par vache tout en gardant la même quantité totale (même coût d'achat des concentrés).

Dans le scénario projet d'Al, l'augmentation de production n'est pas suffisante pour compenser la perte de production totale due à la vente d'une des vaches (Tableau 8). La marge nette de l'exploitation diminue de 31% si on ne prend pas en compte l'argent obtenu lors de la vente de la vache laitière et la marge brute diminue de 40%. Devant la diminution de 1 600L par an de sa production totale, Al est intéressé par la simulation de scénarios avec production d'ensilage qui permettrait d'améliorer l'alimentation de ses vaches sans pour autant nécessiter de diminuer la taille du troupeau.

Les deux parents rejoignent alors l'idée de leur fils qui est d'utiliser pour les deux exploitations la parcelle d'Al cultivée en maïs grain pour cultiver du maïs fourrager dans le but de l'ensiler. L'ensilage est riche en énergie et en azote, facilement utilisable et bien apprécié par les vaches. La plupart des fourrages peuvent être ensilés à condition de rajouter de la mélasse s'ils ne sont pas assez riches en sucres pour bien fermenter. C'est cependant l'ensilage de maïs qui est le plus riche en énergie et le plus facile à ensiler du fait de sa richesse en sucre. L'ensilage permet d'améliorer la ration en saison sèche et pendant la période de soudure et du fait de sa richesse en énergie, peut se substituer à la provende. Al avait déjà produit de l'ensilage en 2008 et cela avait fonctionné, si ce n'est que la couche du fond du silo avait pourri. En effet le fond avait été recouvert de planches de bois, qui favorise l'humidité, sans canal d'évacuation des jus ni inclinaison pour faciliter les écoulements. Pour cette raison et sous la pression de ROVA qui déconseille à ses producteurs de faire de l'ensilage, il n'avait pas renouvelé l'expérience. Selon l'union de coopératives ROVA, l'ensilage est en effet assez difficile techniquement (notamment lors du tassage qui se fait avec des bidons remplis d'eau), représente un coût élevé (construction du silo en matériel imperméable et achat d'une bâche) et a des conséquences négatives sur la qualité du lait (un taux butyrique élevé engendre un gonflement des fromages). Al n'a malheureusement pas conservé l'ancien silo construit en béton mais est prêt à en faire reconstruire un.

Tableau 8. Comparaison entre la situation de base (SB) et les scénarios projet (SP) et alternatifs (SA) pour Al et An.

		Al			An		
		SB	SP	SA	SB	SP	SA
Nombre de vaches		5	4	5	5	5	5
Production par vache (l)		2300	2470	2420	3000	2960	3140
Production commercialisée (l/an)		9300	7710	10 000	13 000	12 650	13 000
Surface en fourrage (ha) ¹	SP	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,5
	SS	0,4	0,4	0,73 ²	0,72	0,89 ³	0,92 ⁴
Charge à l'hectare		4,2	3,3	3,3	3,5	3,1	3,5
Bilan fourrager		Equilibré	Equilibré	Equilibré	Equilibré	Equilibré	Equilibré
Herbes sauvages consommées par le troupeau (kg/an)		2500	5400	1700	6600	12000	12000
Coût des fourrages achetés à l'extérieur ⁵		360 000	360 000	240 000	400 000	800 000	800 000
Concentrés distribués (kg/vache/an)							
Provende		300	375	300	1500	720	720
Drèche		600	900	600	2100	9610	960
Coût des concentrés							
Total (1000 Ar/an)		1 600	2 000	1 600	4 960	2 800	2 800
Par litre de lait (Ar)		136	202	132	330	189	178
Marge brute (1000 Ar)		4 200	2 500	5 300	5 150	6 500	6 600
% Augmentation de la marge brute par rapport à SB			-40	26		26	28

¹ SP : saison des pluies ; SS : saison sèche

² dont 0,33 ha ensilés

³ dont 0,17 ha ensilés

⁴ dont 0,20 ha ensilés

⁵ herbes sauvages incluses

Ce scénario alternatif amène Al à cultiver 95 ares de maïs fourrager (au lieu de 80 ares de maïs grain et 15 ares de maïs fourrager), dont 50 ares seront ensilés et le reste distribué en vert. Les 50 ares ensilés permettent de distribuer entre 16 et 20t d'ensilage selon les rendements. La production considérée dans le scénario (16,2 t) est dans la moyenne faible. Elle permet de distribuer 12kg/vache par jour de mai à octobre chez Al (soit 10,8t au total correspondant à la production de 33 ares) et 6kg/vache/jour de mai à octobre chez An (soit 5,4t au total correspondant à la production de 17 ares) (Figures 13bis). Cette augmentation de la quantité de maïs fourrager produite permet également à Al de diminuer la quantité d'herbes sauvages distribuées et de faire une économie sur leur achat et la production augmente totale de 700L/an. Aussi la marge nette augmente-t-elle de 31% par rapport à la situation de base et la marge brute de 26%. Le coût de construction du silo, qu'ils souhaitent construire en béton, n'est cependant pas pris en compte, de même que la surcharge de travail relative à la fabrication de l'ensilage. Néanmoins, Al ne pense pas employer de la main d'œuvre supplémentaire pour ce travail mais le réaliser lui-même avec ses trois employés permanents, comme il avait déjà fait quelques années auparavant. La période d'ensilage (février-mars) est en effet peu chargée en travail.

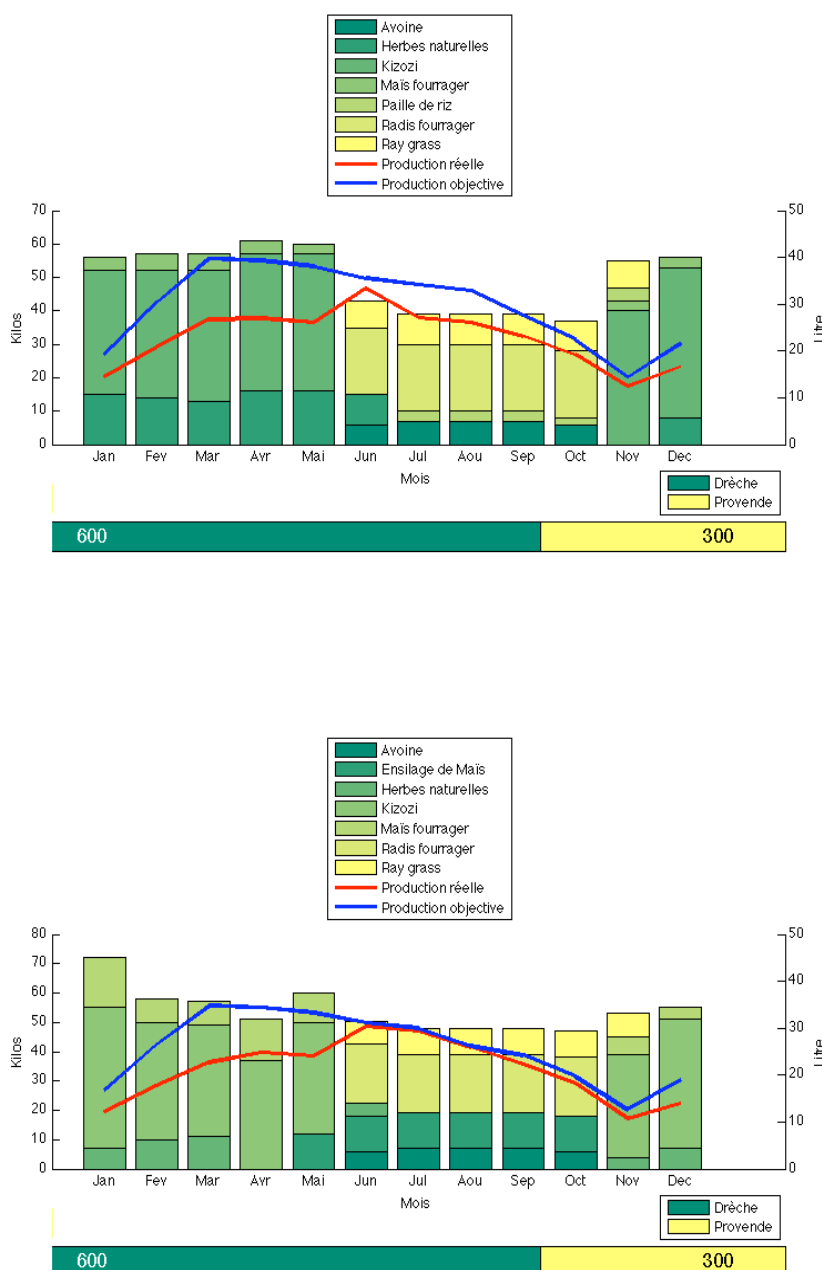


Figure 13. Rations par jour par vache et production du troupeau pour le scénario de base (en haut) et le scénario alternatif (en bas) pour AI.

La quantité d'herbes sauvages distribuée est moindre dans le scénario alternatif, remplacée par du maïs fourrager donné en vert. Du maïs ensilage est distribué de mai à octobre à raison de 12kg/vache/jour. La production réelle est plus proche de la production objective dans le scénario avec ensilage.

Le scénario alternatif d'AI est lié au scénario projet d'An qui peut, grâce au maïs produit par son père, distribué 6kg d'ensilage/vache/jour de mai à octobre. La quantité de concentrés distribuée aux vaches d'An est diminuée, l'ensilage s'y substituant afin de diminuer les coûts. Pour des raisons d'autonomie, chaque producteur souhaite avoir son propre silo, bien qu'un grand silo permette d'obtenir un ensilage de meilleure qualité. An continue à cultiver 20 ares de maïs fourrager qu'il distribue en vert. La productivité des vaches augmente peu mais le scénario demeure très intéressant car il permet une grande économie sur le concentré.

Les résultats des simulations ont engendré chez les deux producteurs une motivation plus vive à évoluer et à améliorer leur production. Les connaissances acquises sur l'ensilage et les évaluations de leurs projets les rassurent quant à leur réalisation pratique et sur leur intérêt technique et économique.

Un scénario alternatif a été proposé à An pour répondre au cas où son père ne souhaite pas produire de maïs fourrager. Dans ce scénario les 20 ares de maïs fourrager d'An sont ensilés et il ne distribue plus de maïs fourrager en vert. La productivité des vaches et les résultats économiques sont équivalents au scénario projet (Tableau 8).

3.6. STRATÉGIES DE DÉCAPITALISATION

L'évolution de la filière vers une atomisation des collecteurs et une incertitude sur leur fiabilité en termes de régularité de la collecte et de paiement pousse Ju, qui possède le plus grand troupeau de l'échantillon, à réduire son activité laitière. Ceci passe déjà par une limitation de la productivité de ses vaches (2900 L au lieu des 5000 et 7000 L par an auparavant) en leur distribuant peu de concentré, malgré l'impact direct sur leur état de santé

Son scénario projet consiste à diminuer la taille du troupeau afin de mieux alimenter les vaches restantes, tout en diversifiant ses activités (intensification de son atelier porcs et augmentation des recettes issues des cultures). Actuellement, il possède déjà 4 truies Large White qui produisent chacune en moyenne 10 porcs par an. Il vend les porcs à 100 kg à 5000 Ariary par kg de poids vif et il faut 350 kg de provende à 500 Ariary le kg pour atteindre 100 kg en cinq à six mois. On compte 15 000 Ariary de coût vétérinaire par tête. La marge brute pour un porc est donc de 310 000 Ariary.

Dans le scénario projet, Ju souhaite diminuer son troupeau à cinq vaches et augmenter le nombre de ses truies à 10 par accroissement naturel. Il pense réaliser ce scénario dès l'an prochain et d'ailleurs, lors de notre dernier passage, il avait déjà vendu 2 vaches. La filière porcine est en effet porteuse actuellement à Madagascar où la demande est supérieure à l'offre ce qui oblige le pays à importer. Le cheptel a diminué par deux en 1995 suite à une épidémie de peste porcine africaine et, si les effectifs sont en croissance depuis, le nombre de porcs n'est pas revenu au niveau antérieur à l'épidémie. Ainsi, le prix de la viande de porc est rémunérateur et les débouchés aisés à trouver. La décapitalisation du troupeau bovin lui permet de réinvestir un des employés s'occupant des vaches vers l'atelier porcin.

Concernant l'atelier lait, la quantité de provende par vache est augmentée, l'ensilage supprimé, et la surface des cultures fourragères sont diminuées. La productivité des vaches a augmenté de 18 % du fait d'un meilleur apport en concentré et en fourrages. La part de l'atelier lait dans la marge brute de l'exploitation diminue de 42 à 22% (Tableau 9).

4.5 ha de *tanety* anciennement cultivés en fourrages sont dédiés aux cultures vivrières dans le scénario projet (Figures 14 et 15). Le haricot et le riz pluvial cultivés en plus par rapport à la situation de base sont vendus et permettent d'augmenter la marge brute de l'atelier culture de 780%. Le haricot est par ailleurs une des cultures qui rapporte le plus avec un prix de vente au kg de 1000 Ar (contre 700 Ar pour le riz et 200 Ar pour la patate douce à titre d'exemple). La patate douce et le maïs sont destinés à la consommation familiale et à celle des employés.

La culture du manioc est choisie car elle constitue un des principaux composants de la provende des porcs. La marge brute de l'atelier culture correspond dans la situation de base à moins de 2% de la marge brute de l'exploitation. Dans le scénario projet, la part de l'atelier culture dans la marge brute de l'exploitation est de 10%. Les coûts supplémentaires liés aux changements de l'assolement (notamment de main d'œuvre pour les travaux sur le riz pluvial) ont été pris en compte dans le calcul des marges.

Les résultats de ces simulations ont confirmé le producteur dans son idée, déjà précise, de projet. Avant le commencement de la démarche, sa réflexion avait déjà pris en compte de nombreux aspects qu'implique ce projet d'évolution. En complément de ses propres calculs, la démarche a permis de simuler les variations de production de lait en fonction de la nouvelle ration, et donc de calculer la marge de l'atelier

lait, ainsi que de connaître plus précisément la surface de fourrage pouvant être remplacée par des cultures vivrières grâce au bilan fourrager effectué par CLIFS.

Tableau 9. Comparaison entre la situation de base (SB) et le scénario projet (SP) de Ju.

		Ju	
		SB	SP
Nombre de vaches		11	5
Production par vache en L		2900	3430
Production commercialisée en L/an		28 270	15 700
	Kizozhi	4,0	2,0
Surface en fourrage	Maïs	3,0 ¹	1,0
(ha)	Radis	1,0	0,5
	Ray grass + Avoine	1,0	1,0
Charge animale à l'hectare fourrager		1.2	1.1
Bilan fourrager		Achat paille de riz (10 tonnes)	Equilibré
Herbes sauvages consommées par le troupeau (kg/an)		0	0
Coût des fourrages achetés à l'extérieur (1000 ar)		600	0
Concentrés distribués (kg/vache/an)			
Provende		900	1900
Coût des concentrés			
Total (1000 Ar/an)		6 000	6 000
Par litre de lait (Ar)		188	349
Nombre de truies		4	10
Marge brute de l'atelier porc (1000 Ar)		12 400	31 000
Cultures vivrières vendues (kg)			
Riz pluvial		2000	8000
Haricot		-	1000
Marge brute atelier culture (1000 Ar)		530	4 400
Marge brute de l'atelier lait (1000 Ar)		17 800	10 200
Part de l'atelier lait dans la marge brute de l'exploitation (%)		42	22
Marge brute en Ariary (1000 Ar)		30 700	45 600
% Augmentation de la marge brute par rapport à SB			49

¹dont 1 ha ensilé

Surface (ha)	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	
3,0	Riz												bas fond
1,0	Riz								Avoine + Ray grass				bas fond
1,0	Riz pluvial								Patate douce				tanety
3,0		Maïs fourrager											tanety
1,0		Radis fourrager											tanety
4,0		période d'exportation								kizozì			tanety
10,0	Forêt												tanety

Figure 14. Assolement de Ju-situation de base

Surf (ha)	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S		
3,0	Riz												bas fond	
1,0	Riz								Avoine + Ray grass				bas fond	
4,0	Riz pluvial								Patate douce				tanety	
1,0		Maïs fourrager												tanety
2,0	Riz pluvial												Tanety	
0.5		Radis fourrager												Tanety
0.5		Patate douce												tanety
2,0		période d'exportation								kizozì				tanety
1,0	Maïs + haricot												tanety	
1,0	Manioc												tanety	
10,0	Forêt												tanety	

Figure 15. Assolement de Ju – scénario projet

4. DISCUSSION

4.1. QUELLES STRATÉGIES INDIVIDUELLES DANS LE CONTEXTE D'ÉVOLUTION DE LA FILIÈRE LAIT ?

Partant des discussions avec les producteurs autour des scénarios simulés, deux réactions apparaissent face aux évolutions récentes de la filière. D'une part la plupart des producteurs rencontrés ont confiance dans la restructuration de la filière. Le lait est en effet de nouveau acheté au producteur au même prix qu'avant la crise et les débouchés sont présents via de petits collecteurs et transformateurs privés. La demande des consommateurs reste très importante et inférieure à l'offre nationale (le pays importe), notamment à Antananarivo, marché facilement accessible depuis Antsirabe. Plusieurs producteurs et acteurs de la filière pensent même que la laiterie industrielle TIKO va redémarrer d'ici quelques temps. Ces producteurs souhaitent donc augmenter leur production par une augmentation de leur cheptel et/ou par augmentation de la productivité de leurs vaches.

Ceci étant, d'autres producteurs sont plus méfiants et considèrent que, même si la demande existe, les risques d'impayés dus au manque de fiabilité des collecteurs actuels sont trop élevés pour se spécialiser complètement dans la production laitière. De même, ils considèrent que la déstructuration de la filière engendre trop de difficultés liées à la diminution de l'appui technique, la disparition des inséminations

artificielles gratuites et des formations gratuites, suite en grande partie à l'instabilité politique actuelle du pays. Les producteurs du Vakinankaratra fonctionnant généralement avec une trésorerie à flux tendu, ils peuvent être contraints d'acheter moins de concentré en cas de retard de paiement de leur clients, avec des conséquences directes sur la qualité et la quantité de leur production et sur l'état de santé de leurs animaux. Autour de cette position viennent s'articuler des stratégies de décapitalisation de l'élevage laitier en vue d'une diversification ainsi qu'une recherche d'autosuffisance en matière d'alimentation des vaches.

Une orientation vers l'une ou l'autre stratégie est difficile à choisir pour les producteurs, du fait du manque de visibilité concernant l'évolution de la filière à court et moyen terme. Cette évolution dépendra en effet grandement de la future situation politique, qui conditionne la potentielle réouverture de TIKO et la relance ou non des aides extérieures, qui assurent le financement des organismes d'appuis techniques. Dans tous les cas, la demande et les débouchés resteront mais il est à craindre que la filière ne continue à s'atomiser et ses performances à se dégrader, la diminution de l'encadrement et de l'appui technique engendrant une perte de qualité et certaines dérives. Par exemple la diminution du nombre de taureaux de race pures et la disparition des aides sur les inséminations artificielles ont pour conséquence une diminution de la qualité génétique du cheptel. Le producteur tend à devenir un acteur de plus en plus multitâche de la filière en endossant le rôle de transformateur afin de s'assurer des débouchés fiables, d'inséminateur en acquérant un taureau dont il vend les saillies ou encore de formateur via des visites de groupes dans sa ferme comme c'est le cas chez les producteurs pilotes de ROVA et chez certains producteurs contrôlés par FIFAMANOR.

La stratégie visant à 'produire peu' mais à un bon prix de revient semble la plus pertinente dans le contexte actuel. Elle inclut deux types de projets d'évolution : augmenter la production par vache sans augmentation de taille du troupeau (cela revient à diminuer les coûts par litre de lait par rapport à une augmentation de la production via celle de la taille du troupeau), diminuer l'utilisation d'aliments extérieurs, herbes sauvages ou concentré par exemple. Ces derniers projets permettent de plus de s'affranchir de certaines ressources extérieures dont la disponibilité ou le prix risquent de subir des variations.

Ces deux types de projets jouent sur le coût par litre de lait. Pour produire peu tout en maintenant son revenu, il est également possible de jouer sur une meilleure rémunération du litre de lait. Cela pourrait passer par une production axée sur la saison sèche (augmentation de 100 Ar entre le prix du lait en saison sèche et en saison des pluies) si les producteurs parvenaient à maîtriser les chaleurs, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui, ou par une meilleure prise en compte de la qualité du lait dans les systèmes de paiement, ce qui n'est pas le cas actuellement. L'union de coopérative ROVA exige bien une certaine qualité contrôlée par des tests et refuse parfois le lait de ses membres lorsqu'il ne correspond pas aux critères mais ne rémunère pas mieux que le prix du marché (mais rémunère à un prix stable toute l'année qui correspond à la moyenne entre le prix de saison sèche et de saison des pluies de l'an passé). Seul le transformateur fromager LACTIMAD rémunère à la qualité en offrant un prix supérieur de 200 Ar à celui du marché. Ju lui fournit une partie de son lait. L'établissement et le respect de normes sanitaires et de qualité pourrait être un moteur de développement des exploitations laitières mais dans le contexte national cela ne peut passer que par des initiatives privées trouvant un intérêt dans une production de lait de qualité (pour la transformation par exemple). L'échec d'un décret gouvernemental visant à instaurer des normes sur la production de lait le prouve. Un groupe industriel à l'envergure de TIKO avait auparavant ce rôle d'amener ses concurrents à s'aligner sur ses critères sanitaires et qualitatifs.

4.2. INTÉRÊTS ET LIMITES DES INNOVATIONS ÉVALUÉES PAR SIMULATION

Pour répondre aux stratégies des producteurs des innovations ont été proposées, notamment la fabrication de foin ou d'ensilage et l'intégration de SCV.

Les producteurs invités à donner leur avis sur la fenaison soulèvent plusieurs contraintes. La plupart d'entre eux pensent que le séchage altère fortement la qualité nutritionnelle des fourrages. Ils s'imaginent généralement faner en fin de saison des pluies après avoir partiellement utilisé le fourrage vert pendant les mois précédents mais cette période correspond à un pic de travail causé par la récolte du riz. Démarrer la production de foin fin janvier/début février permettrait d'éviter le pic de travail et de faner au moment où les fourrages sont au stade de montaison-début épiaison, lorsque l'herbe est verte et tendre et présente une bonne valeur alimentaire. Mais les producteurs craignent, à raison, qu'il ne soit difficile de faner en saison des pluies. Il est nécessaire en effet d'avoir au moins un jour de beau temps avant la fauche et deux à trois jours après la fauche et quatre jours successifs sans pluie sont rares en janvier/février. Enfin, certains soulèvent le problème d'un manque de lieu de stockage de quantités importantes de foin.

L'union de coopératives ROVA suggère la location d'un local par plusieurs producteurs ou par une coopérative pour stocker le foin produit. Par ailleurs, elle a commencé cette année à développer une filière foin. Une des coopératives adhérentes à ROVA est située dans le Moyen Ouest, zone où l'élevage laitier n'est pas développé. Elle a pour charge de produire du foin d'herbes sauvages plutôt que de les brûler. Le foin est racheté par ROVA et revendu aux membres à raison de 2150 Ar la botte de 10 kg et à 2350 Ar aux non-membres. Un producteur comme JB possédant deux vaches et voulant distribuer du foin à raison de 7kg par vache de mai à octobre devra payer 540 000 Ar ce qui représente une somme assez importante pour un petit producteur. De plus, seulement 25t de foin ont été produites en 2012, ce qui est très peu, 2.5t sont nécessaires dans l'exemple de JB qui a pourtant un petit troupeau. Néanmoins, l'idée est intéressante et la production ayant été entièrement vendue sans difficulté, des évolutions positives sont à espérer pour les années à venir. En 2013, une production de 30t devrait être atteinte.

L'ensilage présente comme le foin l'intérêt de conserver du fourrage pour la saison sèche et la période de soudure. Cependant, produire de l'ensilage de maïs nécessite de 'bloquer' des surfaces qui pourraient à la place servir à produire des cultures vivrières. Aussi l'ensilage de kizosi peut-il être intéressant si celui-ci est produit en surplus, ce qui est fréquemment le cas étant donné les bons rendements de cette culture.

Produire de l'ensilage nécessite un investissement assez lourd pour la construction du silo et l'achat de la bâche étanche. Il implique un surplus de travail pour le hachage des feuilles en morceaux de 0.5 à 3 cm. De plus, les résultats ne sont pas toujours très satisfaisants, il arrive que l'ensilage pourrisse. Ceci est dû généralement à des problèmes techniques : défauts de construction du silo ou mauvais tassage étant donné qu'il est effectué manuellement avec des barils remplis d'eau. L'information issue de l'appui technique est parfois insuffisante. Ni les techniciens de FIFAMANOR, ni ceux de ROVA n'avaient dit à Al, pourtant producteur contrôlé à FIFAMANOR et pilote chez ROVA, de faire des drains d'évacuation et de ne pas mettre un plancher en bois dans le silo, raisons pour lesquelles la couche inférieure de l'ensilage a pourri. Par ailleurs, une éventuelle altération de la qualité de l'ensilage au cours du stockage détériore la qualité du lait en augmentant le taux butyrique ce qui cause des problèmes lors de la fabrication de fromage. Malgré ces inconvénients, cette production intéresse les producteurs car, riche en énergie, elle permet de compléter la ration des vaches souvent déficitaire en énergie voire d'utiliser l'ensilage en substitution du concentré et de faire ainsi des économies.

Les SCV avec cultures fourragères tropicales semi-pérennes comme plante de couverture présentés par la recherche pour la région du Vakinankaratra sont assez proches des pratiques des producteurs. En effet, certains parmi ceux visités ont déjà comme pratiques de renouveler ces fourrages par quart ou cinquième de la parcelle tous les quatre ou cinq ans en pur (An2, Al, An, Ju) et certains en associant la partie renouvelée à une culture vivrière, généralement au maïs ou, plus rarement, au haricot (JB, R, JC). Ils trouvent cette technique avantageuse pour valoriser au mieux des surfaces disponibles souvent faibles. Ils

ont obtenu des rendements fourragers similaires avec ou sans associations vivrières, voire supérieurs en cas d'association avec du haricot (essai de JB) et des rendements vivriers satisfaisants.

Cependant, aucun de ces trois producteurs ne pratiquent cette technique systématiquement chaque année et ils renouvellent certaines années le kizozu en pur. Ceci semble s'expliquer par le surplus de travail que cette technique implique. Elle nécessite en effet, soit de semer kizozu et culture vivrière en même temps, soit de planter les rhizomes de kizozu quelques semaines après le semis de la culture vivrière, le temps que celle-ci se soit assez développée pour ne pas être concurrencée par le kizozu. Or, tous les producteurs étudiés (à l'exception d'Id qui effectue un semis) ont pour pratique la plus fréquente de renouveler le kizozu par rhizomes et, pour ce faire, de labourer, afin d'éclater les souches de kizozu, d'ajouter du fumier et de laisser les repousses croître. Cette méthode peu exigeante en travail et économique (pas d'achat de semence) n'est pas compatible avec une association vivrière et nécessite un labour ce qui va à l'encontre des principes du SCV.

Les bracharias sont plus enclins à être associées systématiquement à une culture vivrière car ces fourrages se renouvellent uniquement par semis. Mais ils sont moins cultivés que le kizozu car leur rendement est plus faible et leur renouvellement implique d'acheter des semences et d'effectuer un semis. Comme ce sont de bons fourrages pour produire du foin, ce qui n'est pas le cas du kizozu, il peut être intéressant de proposer de cultiver le bracharia en SCV à des producteurs qui souhaiteraient stocker le fourrage sous forme de foin. Sinon, le choix appartient au producteur de choisir entre les inconvénients et les avantages d'une association culture vivrière / kizozu ou bracharia. De ce point de vue la vision du producteur peut être différente de celle du chercheur en ceci qu'elle place la culture fourragère comme plante d'intérêt et la culture vivrière comme plante secondaire là où le chercheur considère que la culture d'intérêt est le vivrier et la plante fourragère la couverture.

Concernant les systèmes avec cultures de saison sèche semées après le riz directement dans ses résidus, très nombreux sont les producteurs qui cultivent déjà ces espèces fourragères dans les bas-fonds et si la plupart sont prêts à ne pas labourer avant le semis de la culture fourragère, aucun ne souhaite prendre le risque de ne pas labourer avant le semis du riz. Actuellement, tous les producteurs étudiés labourent avant l'implantation des cultures de saison sèche mais certains sont intéressés par un semis direct dans les résidus du riz car l'absence de labour leur permettrait de diminuer la charge en travail et ainsi d'effectuer une implantation rapide de ces cultures. Du fait d'une surcharge de travail à cette période, les producteurs ont en effet tendance à décaler le labour et le semis des cultures de saison sèche, ce qui allonge la période de pénurie fourragère de l'intersaison. Les essais réalisés par le CIRAD et l'ONG Tafa pour ces systèmes SCV montrent que les rendements des fourrages et du riz restent sensiblement les mêmes et sont même augmentés pour le riz s'il a été précédé d'une légumineuse telle que la vesce ou le trèfle blanc (Michellon, 2008, 2009).

4.3. LA DÉMARCHE PAR VOIE DE SIMULATION : EVALUATION ET PERSPECTIVES

La démarche utilisée dans cette étude place le producteur au centre du processus de conseil. Il n'est pas simplement receveur mais est force de propositions, valide ou rejette les scénarios et suggestions proposées par l'intervenant. Les questionnaires d'évaluation de la démarche réalisés auprès des producteurs lors d'une dernière visite soulignent plusieurs avantages. Tout d'abord, la modélisation de sa situation de base lui permet d'avoir une vue plus globale de son exploitation tout en lui apportant des renseignements plus précis sur certaines données telles que la production annuelle de ses vaches, qu'il connaît rarement (même si FIFAMANOR connaît celle des fermes contrôlées soit An, Al, An2 et Ju !) mais estimable avec CalculRation en fonction des rations proposées par le producteur et des paramètres de lactation qu'il connaît.

Dès ce stade, se dégagent alors parfois des enjeux et perspectives auxquels le producteur n'avait pas songé jusque là. Par exemple, la modélisation de la situation de base de An lui a révélé à quel point son coût de concentré par litre de lait était élevé, notamment comparé à celui de son père. Cela l'a ainsi orienté vers l'idée d'utiliser de l'ensilage en substitution du concentré plutôt que de conserver la même quantité de provende distribuée par vache. De son côté Id a ainsi pu s'apercevoir de la marge de

manœuvre qu'elle disposait pour améliorer la gestion de ses cultures, notamment du kizozu particulièrement peu productif.

Tous avaient une idée plus ou moins précise de leurs projets mais à part Ju qui avait déjà bien réfléchi à sa mise en œuvre et calculé les gains économiques que lui apporterait l'intensification de l'atelier porcs, ils n'avaient qu'une idée vague de la faisabilité de leurs projets. Le travail effectué leur a permis de mieux évaluer le réalisme et les intérêts et inconvénients de leurs projets. Aucun producteur n'avait parlé de son projet avec une autre personne avant la visite de l'intervenant et en discuter, l'analyser, les a motivés à avancer, à mettre progressivement en place ce qui n'était auparavant que des idées et à faire des efforts pour améliorer la production.

La démarche a apporté à plusieurs producteurs de nouvelles connaissances sur les innovations présentées (foin, SCV, ensilage) mais aussi sur l'alimentation des vaches laitières (équilibre des rations, importance d'une mise à disposition continue d'eau), sur l'intérêt d'associer ou d'alterner légumineuses et graminées. Le niveau de connaissances des producteurs étaient hétérogènes. Globalement ceux suivis par FIFAMANOR avaient un meilleur niveau notamment concernant l'alimentation des vaches laitières que ceux suivis par AVSF mais ces derniers, situés en zone enclavées, ont également moins accès à l'appui technique.

Au fur à mesure des discussions et des simulations, les producteurs sont conduits à élargir leur vision, à pousser plus loin leurs projets. La démarche stimule alors leur réflexion et leurs idées ainsi que celles de l'intervenant. Les simulations permettent de comparer les différents projets, d'avoir un aperçu de leur faisabilité. Elles soulèvent des difficultés auxquelles le producteur n'avait pas forcément songé. A titre d'exemple, JC et R n'étaient pas conscients du risque qu'ils prennent à vouloir augmenter la taille de leur troupeau alors que la charge de leur surface fourragère est déjà très forte et que les herbes naturelles sont une ressource limitée.

La discussion enrichit également les réflexions de l'intervenant à des échelles dépassant celle d'une exploitation donnée. L'idée d'Id de distribuer des carottes fourragères comme le concentré selon le stade physiologique de lactation est intéressante et est aussi une façon d'effectuer un report de stock alimentaire pour les périodes de disette qui n'est pas évoquée par l'appui technique, la bibliographie ou les autres producteurs. Les simulations sont aussi un support à la discussion qui peut être orientée vers différents aspects des systèmes de production qui n'apparaissent pas dans les modélisations avec l'outil.

La démarche présente cependant quelques contraintes de réalisation. Elle est demandeuse en temps pour les producteurs (au moins cinq visites sont nécessaires) qui, ne voyant souvent son intérêt qu'après quelques séances, ont parfois l'impression de perdre leur temps, surtout en période de charge de travail élevée comme cela fut le cas en avril pendant la récolte du riz. Elle l'est également pour l'intervenant, qui ne peut raisonnablement suivre que deux à trois fermes de façon simultanée. Ceci pose un problème pour transférer la démarche à des techniciens locaux, les organismes n'étant pas prêts à financer une méthode si longue à utiliser, d'autant plus dans le contexte actuel où l'heure est à la réduction des effectifs des techniciens. Cette méthode n'est cependant pas destinée à toutes les exploitations mais à celles qui porteraient un projet concret et seraient demandeuse d'une étude de sa faisabilité.

De plus, il est difficile d'évaluer la démarche, qui s'inscrit dans une perspective qui peut être à long terme. Grâce au questionnaire d'évaluation proposé aux producteurs en fin de démarche, il est possible de connaître leurs avis immédiats concernant la méthode utilisée ainsi que les connaissances acquises au cours des discussions mais on ne peut évaluer avant plusieurs mois quel rôle tiendra la démarche effectuée avec eux dans la mise en place de leurs projets. Un retour un an après la fin de la démarche chez les producteurs étudiés au lac Alaotra montre que les évolutions effectuées ne suivent pas à la lettre les projets préférés des producteurs. La démarche permet en effet de comparer des projets entre eux à un moment précis mais des changements dans l'environnement de l'exploitation, financiers ou familiaux peuvent modifier les avantages et inconvénients de chaque projet. Il est difficile de savoir à quel point, lors de la mise en place d'un projet, les discussions et réflexions conduites lors de l'étude influent sur les prises de décision du producteur. Ceci est particulièrement vrai dans un contexte en pleine restructuration comme celui de la filière lait du Vakinkankaratra ; les projets des producteurs pouvant rapidement être modifiés selon l'évolution de la filière et du contexte local.

Le danger, en intégrant des techniques innovantes dans les simulations pour répondre aux projets des producteurs, est d'obtenir des résultats techniques et économiques plus intéressants que ne seront ceux réellement obtenus par le producteur si celui-ci décide de pratiquer une de ses innovations. Les simulations ne prennent en effet pas en compte les difficultés de mise en œuvre de ces innovations. Pour limiter les risques, les plus faibles valeurs de production d'ensilage et de foin ont été choisies pour simuler les projets des producteurs. Le plus sûr reste que le producteur, la première année de mise en place, n'essaye une pratique innovante que sur une surface restreinte ou pour une quantité restreinte de matière afin d'acquérir une certaine technicité et de connaître dans le contexte de son exploitation les paramètres de production liés à cette technique. Enfin, coupler ce type de démarche par voie de simulation avec la constitution de bases de données agronomiques et des conseils techniques plus concrets limite la remise en cause des résultats des simulations due à des problèmes de mise en œuvre pratique.

Les producteurs du Vakinankaratra ne sont pas habitués à ce type de conseil participatif et plusieurs ont été déstabilisés, se demandant où la démarche voulait en venir, estimant qu'il y avait « beaucoup de discussions et peu de concret » (Id, JC, R). Ceux-ci disent préférer des conseils sur leurs choix opérationnels (diagnostic au champ, rationnement des animaux...etc). D'autres producteurs au contraire ont apprécié cette démarche portant sur leur réflexion stratégique et n'ont pas eu la sensation d'avoir perdu leur temps. Plusieurs ont exprimé leur regret que l'intervenant ne soit plus présent lors de la mise en place des projets.

Ceci soulève la question du transfert de la démarche à des techniciens locaux. Comme dit précédemment, le contexte de réduction des budgets et des projets n'est pas propice à la participation ou à l'embauche d'un ou plusieurs techniciens pour effectuer un appui touchant peu de producteurs par rapport au travail et au temps requis. Il est aussi difficile d'imaginer une utilisation de la démarche lors d'interventions de groupe, son intérêt étant justement d'étudier les particularités de chaque exploitation et des projets d'évolution associés. Néanmoins, les opérateurs locaux pourraient orienter leurs actions en fonction de fermes types qu'ils auraient modélisées et auxquels ils associeraient des innovations répondant aux difficultés et enjeux rencontrés par chaque type de fermes.

Cette démarche pourrait alors permettre à la recherche de tester ex-ante l'intérêt d'innovations avant de commencer leur diffusion en milieu paysan. Egalement, la démarche étant très riche d'enseignements pour l'intervenant, un transfert à des établissements de formations en agronomie semble judicieux. Ceux-ci pourraient l'utiliser lors de visites de groupes restreints avec modélisation et simulation en salle de quelques projets ; la démarche étant conduite pour une ferme jusqu'au bout avec un même groupe. Il serait également envisageable que les étudiants, une fois les outils et la démarche pris en main, effectuent un stage en accompagnant plusieurs fermes. A Antsirabe, le centre de formation privé Athénée Saint Joseph Antsirabe propose des formations en agronomie qui vont de la licence au doctorat.

CONCLUSION

Dans le contexte d'une filière en évolution, les stratégies des producteurs laitiers suivent une dynamique pour répondre aux modifications de l'environnement économique. Ainsi, l'accompagnement de ces exploitations laitières par une démarche prospective d'aide à la réflexion permettant la construction et l'évaluation de projets d'évolutions a été particulièrement opportun et a permis de dégager plusieurs stratégies envisageables. La demande étant présente, le prix du lait revenu à celui d'avant la crise mais la filière désorganisée et l'atomisation des opérateurs d'aval rendant parfois peu fiables les débouchés, encouragent les stratégies visant à augmenter le prix de revient par litre de lait notamment en diminuant les coûts associés : autosuffisance fourragère, production artisanale de concentrés, augmentation de la production par vache sans augmentation de taille du troupeau, voire en la diminuant. Pour répondre à ces stratégies les innovations proposées et simulées concernant le report de stock fourrager (foin et ensilage) sont bienvenues et la fenaison peut judicieusement être couplée à un SCV avec bracharia et culture vivrière.

Bien qu'il ne soit pas possible actuellement de comparer les projets simulés avec les évolutions futures des exploitations et donc d'évaluer la pertinence et le réalisme des simulations, la démarche a été fructueuse lors de son déroulement. Elle a apporté des connaissances et des idées, permis une analyse de la situation actuelle des exploitations et souligné pour chacune d'elles des enjeux et des contraintes, nourri la réflexion stratégique des producteurs et motivé ceux-ci à faire évoluer leurs exploitations. Si la transférabilité de cette démarche à des techniciens locaux est actuellement difficile dans ce contexte de diminution du rôle des structures d'appui, elle semble d'un point de vue général et non limité à la région, intéressante pour accompagner des exploitations porteuses de projet d'évolution.

Une telle démarche pourrait également être utilisée avec à propos par les chercheurs pour évaluer l'intérêt et la faisabilité en milieu paysan d'innovations issues de la recherche. Selon les résultats techniques et économiques des simulations intégrant ces innovations au sein d'exploitations réelles et les réactions des producteurs face aux résultats, la recherche pourrait orienter ces projets en s'adaptant aux enjeux d'un contexte défini.

BIBLIOGRAPHIE

Beauvais C. (2010) *Caractérisation des facteurs de variation de la qualité des engrais organiques animaux dans les élevages bovins laitiers du Vakinankaratra, Madagascar*, Mémoire de fin d'études MASTER AGRONOMIE ET AGRO ALIMENTAIRE Sup Agro, Cirad.

Bienz N. (2011). *Cultivating prospective thinking: a Gateway into the Future for Peruvian Dairy Farmers in the Mantaro Valley, Experimenting a Support Approach Based on the Use of Modelling Tools*. MSc Thesis, AgrisMundus, Sustainable Development in Agriculture.

Douhard F. (2010). *Conception et expérimentation d'outils de simulation pour l'accompagnement d'agro-producteurs, application dans la région du Lac Alaotra (Madagascar)*. Mémoire de fin d'études SupAgro, Cirad, VetAgro Sup, 34 p. + annexes.

Duba G. Penot E. (2011). *Impact de la crise de 2009 sur les élevages laitiers dans le Vakinankaratra, Madagascar*.

Foussat M.C. (2011). *Evaluation prospective de systèmes de production incluant des techniques d'agriculture de conservation dans une démarche d'accompagnement d'agro-producteurs, application dans la région du Lac Alaotra (Madagascar)*. Mémoire de fin d'études SupAgro, Cirad, 47p. + annexes.

Husson O., Charpentier H., Naudin K., Razanaparany C., Moussa N., Michellon R., Razafinrsalama D., Rakotoarinivo C., Enjalrik F., Seguy L. (2009) *Manuel pratique du semis direct à Madagascar*. CIRAD/GSDM AFD.

Kasprzyk M. (2008). *Diversité des systèmes d'alimentation des troupeaux bovins laitiers à Betafo. Région du Vakinankaratra, Madagascar*. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'agronomie approfondie. CIRAD, SupAgro, 98 p.

Kasprzyk M. (2010). *Rapport des journées « fourrages » organisées par le projet BVPI SE/HP et l'Union de coopératives laitières ROVA*. BVPI/FERT/ROVA

Marquant B. (2010). *Rapport d'étude dans le cadre du projet BVPI SE/HP et CIRAD sur les activités et actions mises en place en Intégration Agriculture/Elevage à Madagascar*. AFD/BVPI/CIRAD.

Michellon R., Rakotovazaha J. (2009). *Test des arrières effets des couvertures végétales sur le riz à landratsay*. CONVENTION N° 40/09/BVPI-SEHP

Michellon R., Rakotovazaha J., Razanamparany C. (2008). *Productions fourragères de contre saison en rizière sur les Hautes Terres*. CONVENTION N° 22/08/BVPI-SEHP

Penot E., Razanakoto N. (2011). *Etude des circuits de commercialisation du lait et de ses dérivés dans la région du Vakinankaratra en 2011*.

Rakotoarindrazaka N. (2011). *Opportunité et non adoption: le déterminisme de l'innovation. Cas du Moyen Ouest et des Hautes Terres Vakinankaratra, Madagascar*. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master II 'Innovation et Développement des Territoires Ruraux'. CIRAD, Université Montpellier III, 89p.

Randrianasolo J., Lecomte P., Lepelley D., Penot E., Tillard E. (2008). *Caractérisation technico-économique de l'exploitation agricole familiale associant élevage laitier et culture sur plante de couverture dans la région d'Antsirabe (Madagascar)*. BVPI/SCRiD/FOFIFA/TAFA, document de travail BV lac n°4.

Rarivoarimanana B., Penot E. (2009). *Diversité des systèmes d'alimentation des troupeaux laitiers à Vinaninkarena et à Antsampanimahazo Faratsiho*. AFD, document de travail n°41.

Salgado P., Rarivoarimanana B. (2011). *Fiche technique ressource fourragère et alimentation des bovins*. AFD/CIRAD/BVPI.

Sites internet :

FAO (2012) – Agriculture de conservation <http://www.fao.org/ag/ca/fr/index.html>

ANNEXES

Annexe 1 : Calcul Ration, rationnement et production laitière

1 - CARACTERISTIQUES DE LA VACHE MOYENNE

durée lactation (mois)	10	Poids vif (en kg)	500	Besoins Entretien	
durée de tarissement (mois)	2			ENERGIE (en UFL)	4.4
prod début de lactation (L)	16	Insémination fécondante au mois	3	AZOTE (en g de PDJ)	345
prod au pic (L)	22	Poids veau naissance (kg)	42		
prod totale (L)	4180				

2 - REPARTITION DES VELAGES DANS LE TROUPEAU

	Nombre de vêlage par mois
Janvier	
Février	1
Mars	
Avril	1
Mai	
Juin	
Juillet	
Août	
Septembre	
Octobre	
Novembre	1
Décembre	

3 - DISTRIBUTION DE CONCENTRE (kg par vache/jour pour chaque mois après vêlage)

Mois après vêlage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Provence	4	5	5	5	4	4	3	3	3	2
Orfège de bière	3	5	5	4	4	3	2	2	2	2

4 - RECHERCHE D'UNE RATION FOURRAGERE

Pour quel mois de l'année?

Janvier

ALIMENTS	kg de MB	MS (en g/kg de MB)	VEF (en UE/kg de MS)	kg de MS	Densité énergétique	Encombrement (UE)	UFL/ kg de MS	PDIN/ kg de MS	PDIE/ kg de MS
FOURRAGES	Pennisetum kizkozi	35	160	1.2	5.6	19.8	0.68	75	82
	Ray grass		270	1.1	0.0	0.0	0.91	87	73
	Chloris (B)	12	250	1.2	3.0	6.4	0.64	83	93
	Avoine		210	1.0	0.0	0.0	0.84	102	74
	Herbes naturelles SH ROVA		290	1.1	0.0	0.0	0.69	95	98
	Paille de riz		900	1.5	0.0	0.0	0.44	39	51
CONCENTRÉS & TUBERCULES	Provence		693.2				0.93	86	85
	Orfège de bière		910				0.78	190	161
			0				0.00	0	0
Production du troupeau permise par la ration	Troupeau 22.9	Vache 11.5	% énergie	89%					
Production du troupeau objectif	26.1	13.0	% PDIN	136%					
% de l'objectif	88%		% PDIE	137%					
Saturation moyenne de la CI	98%								
Vaches en lactation	2								
Production maximale	19.8								

Annexe 2 : CLIFS, feuille d'entrée des données de rationnement et production laitière

Rations vaches en lactation (kg MV/vache/jour)												
Aliments	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Herbes naturelles SH Rova		-			-							
Herbes naturelles SS Rova						14	14	12	13	13		
Penissetum kizuzi	30	29	30	30	32						31	32
Avoine						12	12	12	12	12		
Bracharia decumbens	14.0	13.0	15.0	15.0	12.5						15.0	15.0
Paille de riz					0.5					1.0		
Concentrés (kg/vache en lactation/jour)												
stade physio vaches (mois après mise bas)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proviende JB	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Production laitière troupeau permise par la ration	10.2	6.6	13.0	14.8	13.8	14.7	13.1	8.9	14.1	9.0	16.1	12.6
Production objectif	14.3	12.3	14.1	16.1	18.2	16.2	14.3	12.3	14.1	9.0	16.1	16.2

PL réalisée	(L/mois)	306	198	390	444	414	441	393	267	423	270	483	378	
PL livrée	(L/mois)	308	198	390	354	354	361	393	267	333	180	423	318	
Production laitière annuelle														
PL réalisée		4,407	littres =	12										I par jour
PL livrée		3,807	littres	11										littres/jour/commercialisables
PL autocommisée		-	littres											
PL bue par vœux		600	littres											1,904 litres livrés /vache/an
Production de viande														
PV		12 mois												PV vendu / an
nbre de veau / an			veau(x)											
nbre zébus mis à l'embouche		0												
Production de fumures														
Fumier VL	(en t de MB)	(en charrettes)												Travail des boucs de trait
	21.0	52												
-	-	-												
-	-	-												
-	-	-												
-	-	-												
-	-	-												
-	-	-												
-	-	-												
Travaux	Surface (en ha)	Date début	Date fin	Travail (j)	Location (j)									
1er labour	0	0.janv.	0.janv.	0	0									
2nd labour	0	0.janv.	0.janv.	0	0									
1er hersage	0	0.janv.	0.janv.	0	0									
2nd hersage	0	0.janv.	0.janv.	0	0									

Cultures fourragères				Cultures commerciales et vivrières					
	Rendement (t MS/ha)	Surface (en ha)	Disponible		Rendement moyen (t/ha)	Surface (en ha)	Récolte (en t)	Pailles (en t)	Récolte (en t)
Perlissetum kibizi	100	0.15	15.0	Riz paddy grain	2.0	0.15	0.3	Paille de riz	0.3
Bracharia decumbens	63	0.15	9.5	Maïs grain	0.2	0.50	0.1	Paille de maïs	-
Avoine	24	0.15	3.6	Haricot (graines)	0.1	0.50	0.1	-	-
-	0	0.00	0.0	Manioc	2.5	0.20	0.5	-	-
				Pomme de terre	2.7	0.15	0.4		
				Pain de dougl	2.9	0.15	0.8		

BILAN PAR FOURRAGE PRODUIT

Résidu de cultures	Offre	Demande	Bilan
Paille de riz	0.3	10.86	-10.56
Paille de maïs	-	-	0.00
-	-	-	0.00
-	-	-	0.00

Bilan en charrettes des fumures produites

Fumure produite	Offre	Demande	Bilan
Fumier VL	52	17	35
-	-	-	0
-	-	-	0
-	-	-	0
-	-	-	0

	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
En kg de MB / jour	88	84	90	90	89	52	51	48	50	50	92	94
Sacs	4	3	4	4	4	2	2	2	2	2	4	4

Culture de l'exploitation	Consommation du bétail (en t de MB de la culture)	Dont provient de l'exploitation
Riz paddy grain	=	=
Mais grain	0.32	0.12
Haricot (graines)	=	=
Manioc	0.65	0.50
Pomme de terre	=	=
Patate douce	=	=

0	0.00
0	0.00
0	0.00

Mélanges préparés sur l'exploitation (en t)	
Provende JB	1.44

Maïs grain	0.32
Tourteau de soja	0.19
Manioc sec	0.32
Son de riz	0.62

Fertilisants achetés	
Engrais 10 - 10 - 13	0.1
Urée	0.1
"	"
"	"

Ateliers d'élevage			Ateliers cultures						
PRODUIT (en ariary)	Quantité	Prix unitaire (en Ar/unité)	Produit	PRODUIT (en ariary)	Récolte	Vente decr. (en g)	Vente effective (en g)	Prix unitaire (en Ar/kg)	Produit
Lait livré HL (en L)	1,554	760	1,181,040	Riz paddy grain	0	-	-	880	-
Lait livré BL (en L)	2,253	700	1,577,100	Mais grain	0	-	-	400	-
Lait famille (en L)	-	-	-	Haricot (graines)	0	-	0,1	1,000	60,000
			2,758,140	Manioc	1	-	-	200	-
Animaux engraisés	-	-	-	Pomme de terre	0	-	0,4	200	81,000
			2,758,140	Patate douce	1	-	1,0	200	200,000
								TOTAL :	341,000
CONSOMMATIONS INTERMEDIAIRES			CONSOMMATIONS INTERMEDIAIRES						
Achats d'aliments					Surface	CI (Ar/ha)	CI hors fumures	LOCATION	Coût total
Concentrés et tubercules	489,500			Mais + Haricot	0,50	37,000	18,500	-	18,500
Fourrages	106,014			Riz // Avoine	0,15	746,000	111,900	-	111,900
CMV	-			Pomme de terre	0,15	-	-	-	-
			595,514	Patate douce	0,50	-	-	-	-
Soins vétérinaires	48,400			Manioc	0,20	-	-	-	-
Main d'œuvre temporaire	300,000			Branchia	0,15	28,000	4,200	-	4,200
			943,914				TOTAL :		134,600
				FERTILISANTS					Coût total

Achats d'aliments		
Concentrés et tubercules	489 500	
Fourrages	106 014	
CMV	-	
		595 514
Soins vétérinaires	48 400	
Main d'œuvre temporaire	300 000	
		943 914

	Surface	Cl (Ar/ha)	Cl hors fumures	LOCATION	Coût total
Mais // Haricot	0.50	37,000	18,500	-	18,500
Riz // Avoine	0.15	746,000	111,900	-	111,900
Pomme de terre	0.15	-	-	-	-
Potatoe douce	0.50	-	-	-	-
Manioc	0.20	-	-	-	-
Bracharia	0.15	28,000	4,200	-	4,200
			TOTAL :		134,600
FERTILISANTS					Coût total

Retour sur investissement		1,9
Part des achats dans la quantité de concentré consommée		75%
Part des fourrages extérieurs dans la quantité de fourrage consommée		39%
 Valeur des aliments composés (en Ar/kg de MB)		
Provenance J11		475
	-	-
		-
Coût moyen si tous les ingrédients sont achetés		475
Coût moyen de la situation (net des productions de l'exploitation)		340

LOCATION BOEUF DE TRAIT	
Marge brute cultures :	14,745
Retour sur investissement	0,0
% de la valeur des cultures vendue	98%

Annexe 4 : questionnaire première visite chez le producteur afin d'établir le scénario de base

Informations générales :

Surface agricole utile (ha) :

Nombre de personne à charge :

- plus de quinze ans :
- moins de quinze ans

Date de création de l'exploitation :

Brève histoire de l'exploitation :

Cheptel

Types d'animaux	Nombre	Race
Vaches laitières		
Génisses		
Velles		
Veaux		
Bœufs de trait		
Taureau		

Caractéristique d'une vache moyenne :

Durée de lactation en mois :

Durée de tarissement en mois :

Production en début de lactation :

Production au pic de lactation :

Production totale annuelle :

D'après l'producteur, quelle production maximale par jour pourrait-elle atteindre avec une bonne alimentation ? :

Coût vétérinaire moyen/an/vache :

Vêlages et veaux :

Depuis 1 an, date des derniers vêlages et sexe des animaux nés :

Poids des veaux à la naissance :

Consommation en L de lait par jour :

Vente des veaux : (à quel âge, quel prix)

Alimentation des vaches laitières :

L'producteur donne-t-il de la provende et si oui :

-quelle composition (fabrication artisanale ou achetée)

-coût de revient d'un kg de provende

-combien de kg par vache pour chaque mois après vêlage ?

Autres concentrés ? (combien de kg par vache pour chaque mois après vêlage) et prix par kg

Calendrier d'alimentation fourragère en kg par vache par jour

Fourrages	J	F	Mars	A	Mai	Juin	J	Aout	S	O	N	D

Aliments achetés à l'extérieur hors concentré et prix par kg :

Autres bovins

-Bovin à engraisser ?

Combien ?

Poids vifs en début d'engraissement ?

Poids vif final ?

Durée d'engraissement :

Ration

Animaux engraisés ou maigres vendus dernièrement et prix à la vente :

-Alimentation des bœufs de trait

-Alimentation du taureau

Coût vétérinaire moyen/animal/an:

Les fumures :

Combien d'heures par jour les animaux restent en bâtiment :

A quelle fréquence est apportée la litière et en quelle quantité et quelle composition ?

Est-ce que la totalité du fumier est utilisée pour fertiliser les terres où une partie est vendue ou échangée ?

Est-ce que l'producteur achète en plus du fumier ?

Cultures

Combien de situation culturale : (l'ensemble des parcelles cultivées avec les mêmes cultures et les mêmes itinéraires techniques)

Combien de fertilisants chimiques pour l'ensemble des cultures/an ? Coût ?

Situation culturale 1 : cultures et leurs rendements	Culture 1 :	Rdt 1 :
	Culture 2 :	Rdt2 :
Production vendue et à quel prix :		
Fertilisation : quoi et en quelle quantité		
Semence : quelle quantité et prix		
Autres produits phytosanitaires		
Main d'œuvre temporaire (coût en h/jr)		
Location éventuelle		

Autres ateliers

D'autres ateliers (porcs, volailles...etc)

Si oui brève description :

Nombre de tête

Nombre d'animaux vendus par an et prix

Alimentation (quoi ? coût ? production fermière ou non ?)

Part de l'atelier dans le revenu de l'exploitation ?

Commercialisation et appuis

Quels sont les débouchés pour le lait ?

A quel prix le lait est-il vendu (variations saisonnières ?)

De quels appuis techniques et économiques l'producteur bénéficie-t-il ? depuis combien de temps ?

Que cela lui apporte-t-il ?

Questions économiques

Somme empruntée et à quel taux d'intérêt ?

Recette par mois du lait ?

Achat de terre, montant annuel des dépenses ? combien de surface et dans quel but cet achat a-t-il été fait?

Achat d'animaux, montant annuel des dépenses ?

Achat de matériel

Coût de la main d'œuvre permanente par an ?

Projet d'évolution de son exploitation

L'producteur a-t-il déjà en tête un projet d'évolution de son exploitation ?

Pour répondre à quels objectifs ?

Annexe 5 : Questionnaire d'évaluation de la démarche d'accompagnement

Nom du producteur :

Date de l'entretien, dernière visite dans le cadre du stage de Pauline Mouret :

Q1. Le producteur avait une idée de projet au départ de l'intervention, qui a donné lieu à la construction du scénario projet (le rappeler lors de l'entretien). Pourquoi ce projet n'avait-il pas été mis en œuvre jusqu'ici ? Quelles sont les contraintes et les difficultés qui empêchaient sa mise en œuvre ?

Q2. Avait-il discuté avant notre premier passage de cette idée de projet avec quelqu'un et, si oui, qui ?

Q3. De quels types d'appuis a-t-il bénéficié ces dernières années et bénéficie-t-il actuellement ? Fournis par qui ? Qu'est-ce que cela lui a apporté ?

Appuis financiers :

Appuis techniques :

Q4. Qu'est-ce que l'intervention de Pauline lui a apporté concernant son projet ? [points à traiter sans les mentionner directement au producteur : nouvelles idées ; meilleure compréhension des prérequis, conséquences et processus de mise en œuvre du projet ; évaluation du réalisme du projet ; changement de projet]

Q5. A-t-il maintenant une meilleure idée de ce qu'il va faire dans le futur ? Compte-t-il mettre en œuvre un des scénarios étudiés ? Quand et comment ?

Q6. A-t-il acquis de nouvelles connaissances biologiques, techniques et économiques grâce à l'intervention de Pauline ? (alimentation des vaches laitières ; ensilage, foin, SCV ; cultures fourragères ; etc.)

Q7. Comment compte-t-il utiliser les documents écrits qui lui ont été remis ?

Q8. Quels sont pour lui les intérêts et limites de cette démarche par rapport à ce qu'il a connu par ailleurs en terme de conseil ?

Q9. Quelles seraient les choses à améliorer dans la démarche et comment pourrait-on les améliorer ?

Q10. Est-ce que cette démarche lui paraît intéressante à utiliser avec d'autres producteurs ? Comment cela pourrait-il se faire ? Comment cela pourrait-il être financé ?